SECRETARIA
DE
PÓS-GRADUAÇÃO
I. B.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**

**INSTITUTO DE BIOLOGIA**

**VIKTÓRIA KÖVESDY RIBEIRO**

# ABORDAGEM DOS CONTEÚDOS DE BIOLOGIA CELULAR EM CURSOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E SUA RELAÇÃO COM AS AVALIAÇÕES NACIONAIS

Este exemplar corresponde à redação final da tese defendida pelo(a) candidato (a) Viktória Kövesdy Ribeiro e aprovada pela Comissão Julgadora.

Tese apresentada ao Instituto de Biologia para obtenção do Título de Doutor em Biologia Celular e Estrutural, na área de Biologia Celular.

**Orientador: Prof. Dr. Angelo Luiz Cortelazzo**

**Campinas, 2011**

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE BIOLOGIA – UNICAMP**

**R354a**

Ribeiro, Viktória Kövesdy
Abordagem dos conteúdos de biologia celular em cursos de Ciências Biológicas e sua relação com as avaliações nacionais / Viktória Kövesdy Ribeiro. – Campinas, SP: [s.n.], 2011.

Orientador: Angelo Luiz Cortelazzo.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia.

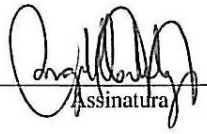
1. Biologia celular – Estudo e ensino. 2. Exame Nacional de Desempenho de Estudantes. 3. Exame Nacional de Cursos. 4. Ciências biológicas - Currículos - Avaliação. I. Cortelazzo, Angelo Luiz, 1954-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. III. Título.

(rcdt/ib)

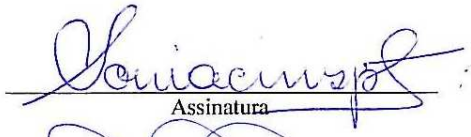
**Título em inglês:** Addressing the contents of cell biology in Biology Courses and its relation to national assessments.
**Palavras-chave em inglês**: Cell biology – Study and teaching; Exame Nacional de Desempenho de Estudantes; Exame Nacional de Cursos; Biology Sciences - Curriculum evaluation.
**Área de concentração:** Biologia Celular.
**Titulação:** Doutor em Biologia Celular e Estrutural.
**Banca examinadora:** Angelo Luiz Cortelazzo, Estela Maria Gonçalves, Mary Anne Heidi Dolder, Selma Candelária Genari, Sonia Chébel Mercado Sparti.
**Data da defesa**: 31/01/2011.
**Programa de Pós-Graduação:** Biologia Celular e Estrutural.

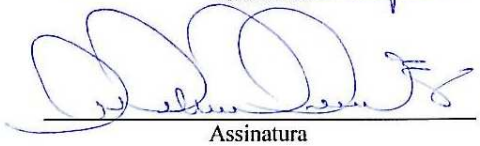
Campinas, 31 de janeiro de 2011.

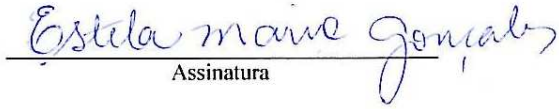
**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. Angelo Luiz Cortelazzo (Orientador) 
Assinatura

Profa. Dra. Mary Anne Heidi Dolder
Assinatura

Profa. Dra. Sonia Chébel Mercado Sparti 
Assinatura

Profa. Dra. Selma Candelária Genari 
Assinatura

Profa. Dra. Estela Maria Gonçalves 
Assinatura

Prof. Dr. Edson Rosa Pimentel
Assinatura

Prof. Dr. José Francisco de Souza
Assinatura

Profa. Dra. Luciana Bolsoni Lourenço Morandini
Assinatura

A Deus pelo dom da vida.
Ao meu marido e companheiro Marcos Vinícius, pela paciência, amor, amizade e apoio.
Ao meu filho amado Lucas Vinícius, por me transformar numa pessoa melhor a cada dia.
Aos meus pais , por semearem a educação em minha vida e serem exemplos de pessoas resilientes.

# AGRADECIMENTOS

A Deus que é capaz de fazer infinitamente mais do que tudo o que pedimos ou pensamos, de acordo com o Seu poder que atua em nós, a Ele seja toda a Glória, Honra e Louvor, por todas as gerações, para todo o sempre.

Ao Prof. Dr. Angelo Luiz Cortelazzo pela oportunidade e privilégio de ser sua aluna. Pelas orientações, apoio e amizade ao longo de todos esses anos de Mestrado e Doutorado. Obrigada por permitir que estes sonhos se realizassem!

Às Profas. Dras. Estela Maria Gonçalves, Selma Candelária Genari e Mary Anne Heidi Dolder, membros da Pré-Banca, pelas valiosas sugestões.

À Profa Dra. Sonia Chébel Mercado Sparti pelo incentivo e participação deste momento na minha vida.

Aos colegas, Professores e funcionários do programa de Pós Graduação de Biologia Celular e Estrutural, pelo apoio e colaboração.

À UNICAMP pela oportunidade de cursar o Doutorado.

À CAPES (Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo fornecimento de bolsa de estudos e apoio à pesquisa realizada na tese.

Ao Prof. Dr. Edson Rosa Pimentel pelo apoio e oportunidade de realizar o PED (Programa de Estágio Docente), pela participação da minha vida acadêmica.

À secretária e amiga Liliam Alves Senne Pannagio pela atenção, apoio e colaboração.

Ao Prof. Dr. Clínio Jorge pelo precioso auxílio durante esta jornada.

Ao meu querido pai István Kövesdy por me encaminhar ao Dr. Jairo Aparecido Martins, que me auxiliou com aulas e instruções necessárias nas análises estatísticas do Minitab.

À minha mãe Joana Maria pelas palavras de consolo e carinho.

Ao meu amado marido pelas palavras de afirmação, incentivo e orações durante estes anos. Pelas aulas de Estatística que me ajudaram a entender conceitos essenciais na interpretação do capítulo seis desta tese.

À Profa. Dra. Mary Anne Heidi Dolder, minha irmã Andrea Kövesdy e minha amiga (tia) Marilena Oliveira pelo apoio nas correções e traduções de textos em Inglês.

Aos meus sogros Luiz e Maria Francisca Ribeiro por cuidarem do meu precioso filho em momentos de extrema necessidade.

A todos os membros da minha linda família, que me incentivaram mesmo estando longe e me proporcionaram confiança e oração, instrumentos necessários para percorrer esta estrada.

“Suba o primeiro degrau com fé. Não é necessário que você veja toda a escada. Apenas dê o primeiro passo.” (Martin Luther King)

# RESUMO

As políticas públicas ligadas à expansão do Ensino Superior brasileiro têm levado à implantação de sistemas de avaliação da qualidade do ensino, processo que vem evoluindo para uma concepção sistematizada de forma construtiva e que leva em conta a participação dos diferentes segmentos relacionados às instituições. Há, entretanto, componentes desse processo implantados de forma mais polêmica, destacando-se os instrumentos nacionais de avaliação aplicados a iniciantes e concluintes das graduações, ainda pouco estudada, exceto por análises superficiais dos meios de comunicação, mais interessados no ranqueamento das escolas do que na avaliação dessas práticas. Nesse contexto, os cursos de Biologia passaram a ter seus estudantes avaliados no ano de 2000 e até 2003, por meio do Exame Nacional de Cursos, seguindo-se, em 2005, avaliação amostral, nos termos propostos pela legislação federal que implantou o Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior (SINAES). Como nesses exames foram preenchidos questionários socioeconômicos por parte dos estudantes, além de dados sobre as condições de oferta de tais cursos, há farto material para análise, ainda pouco explorado por pesquisadores nacionais e internacionais. O presente trabalho analisou os conteúdos de Biologia Celular dos exames nacionais realizados a partir do ano de 2000, o desempenho dos estudantes dos Cursos de Ciências Biológicas, e a influência dos exames na estrutura curricular desses cursos no Estado de São Paulo. Também foi verificada a influência da natureza jurídica das escolas, infra-estrutura, formação e atividades docentes a partir do desempenho dos egressos nos exames nacionais realizados, a fim de detectar a existência de eventual correlação positiva entre tais dados.

**Palavras-chave**: Biologia Celular - Estudo e ensino; Exame Nacional de Desempenho de Estudantes, Exame Nacional de Cursos; Ciências Biológicas – Currículos - Avaliação.

## ABSTRACT

The public policies related to the expansion of Brazilian higher education have led to the establishment of evaluation systems for the quality of education, a process that has evolved into a systematic conception in a constructive way and which takes into account the participation of different segments related to the institutions. There are, however, components of this process implemented in a more controvertial way, especially the national instruments of evaluation applied to freshmen and graduates. These are still very little studied, except for superficial analysis of the media, which is more interested in the ranking of schools rather than in the evaluation of these practices. In this context, the courses of Biology had their students evaluated in the year of 2000 until 2003, through the National Course Examination, followed, in 2005 by the assessment sample, under the terms proposed by the federal legislation that established the National Assessment System of Higher Education (SINAES). As at such exams, questionnaires regarding Socioeconomic surveys were filled in by the students, as well as data on the conditions of availability of such courses, there is a huge amount of material for analysis, still little explored by national and international researchers. This study examined the contents of Cell Biology of the national examinations conducted from the year 2000 on, the performance of students in Biological Sciences courses and the influence of examinations in the curricular structure of these courses in the State of São Paulo. The influence of the legal nature of schools, infrastructure, graduation and activities of the professors where also observed by the performance of the graduates in national examinations, in order to detect the existence of any positive correlation between these data.



**Keywords:** Cell Biology - Study and teaching; Exame Nacional de Desempenho de Estudantes; Exame Nacional de Cursos; Biology Sciences; Curriculum evaluation.

# SUMÁRIO

**1 INTRODUÇÃO ..... 1**

1.1 Panorama dos cursos de Ciências Biológicas no país ..... 3

1.2 Avaliação ..... 7

1.2.1 Avaliação Classificatória ..... 9

1.2.2 Avaliação Diagnóstica ..... 10

1.2.3 Uma Possível Síntese entre Avaliação Quantitativa e Qualitativa ..... 11

1.2.4 Avaliação Psicopedagógica ..... 13

1.2.5 Apontamentos para uma Avaliação Diagnóstica ..... 15

1.2.6 Avaliação no Ensino Superior ..... 17

1.2.7 A Avaliação na Perspectiva do Exame Nacional de Cursos e do ENADE ..... 22

**2 JUSTIFICATIVA ..... 25**

**3 OBJETIVOS ..... 26**

3.1 Geral ..... 26

3.2 Específicos ..... 26

**4 O EXAME NACIONAL DE CURSOS E O ENADE ..... 27**

4.1 O Exame Nacional de Cursos (ENC) ou "Provão" ..... 30

4.1.1 O Exame Nacional de Cursos, de 2000 a 2003 ..... 30

4.1.1.1 O ENC/2000 ..... 32

a) Análise das questões discursivas diretamente ligadas ou interligadas à Biologia Celular ..... 32

b) Análise das questões-teste diretamente ligadas ou interligadas à Biologia Celular ..... 33

4.1.1.2 O ENC/2001 ..... 33

a) Análise das questões discursivas interligadas à Biologia Celular – ENC/2001 ..... 33
b) Análise das questões-teste diretamente ligadas ou interligadas à Biologia Celular – ENC/2001 ..... 33
4.1.1.3 O ENC/2002 ..... 34
a) Análise das questões discursivas diretamente ligadas ou interligadas à Biologia Celular ..... 34
b) Análise das questões-teste diretamente ligadas ou interligadas à Biologia Celular ..... 34
4.1.1.4 O ENC/2003 ..... 35
a) Análise das questões de múltipla escolha do ENC/2003 de Ciências Biológicas ..... 38
b) Análise das questões discursivas do ENC/2003 de Ciências Biológicas ..... 41
b.1) Coeficiente de fidedignidade ..... 45
b.2) Correlação entre os resultados ..... 45
c) Análise das questões discursivas diretamente ligadas ou interligadas à Biologia Celular ..... 45
4.2 Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) ..... 46
4.2.1 ENADE 2005 nos Cursos de Ciências Biológicas ..... 47
a) Análise das questões discursivas diretamente ligadas ou interligadas à Biologia Celular ..... 50
b) Análise das questões de múltipla escolha diretamente ligadas ou interligadas à Biologia Celular ..... 51
c) Análise das questões objetivas – conteúdo específico ..... 52
d)Análise das questões objetivas do componente específico de bacharelado ..... 54
e) Análise das questões objetivas do componente específico de licenciatura ..... 55

f) Análise das Questões Discursivas ..... 57
g) Análise das questões discursivas do componente específico do bacharelado ..... 59
h) Análise das questões discursivas do componente específico de licenciatura ..... 61
i) Distribuição dos Conceitos ..... 63
j) Conceitos por categoria administrativa e da região ..... 64
l) Conceitos por organização acadêmica da região ..... 64
4.2.2 ENADE 2008 nos Cursos de Ciências Biológicas ..... 65
a) Análise das questões discursivas diretamente ligadas ou interligadas à Biologia Celular ..... 65
4.3 Análise quantitativa de conceitos de Biologia Celular abordados nos Exames Nacionais de Cursos e nos Exames de Desempenho dos Estudantes nos Cursos de Ciências Biológicas ..... 66
**5 IES PESQUISADAS E SEU DESEMPENHO NAS AVALIAÇÕES NACIONAIS ..... 68**
5.1 Cálculo do Conceito Preliminar de Cursos de Graduação ..... 80
5.1.1 Professores Doutores ..... 81
5.1.2 Professores Mestres ..... 81
5.1.3 Professores com Regime de Dedicação Integral ou Parcial ..... 82
5.1.4 Infra-Estrutura ..... 83
5.1.5 Organização Didático-Pedagógica ..... 83
5.1.6 Nota dos Concluintes no ENADE ..... 84
5.1.7 Nota dos Ingressantes no ENADE ..... 85
5.1.8 IDD ..... 85
5.1.9 Forma de Cálculo ..... 89
5.2 Indicador de qualidade das instituições de educação superior ..... 90
**6 O SINAES E OS SEUS INDICADORES DE CURSOS ..... 92**
6.1 Análise estatística do CPCc e de suas variáveis nas IES dos Cursos de Ciências Biológicas em 2008 ..... 102

GRÁFICO I *CHART* ..... 128
*MOVING RANGE CHART* ..... 130
*CAPABILITY HISTOGRAM* ..... 130
*NORMAL PROB PLOT* ..... 131
CONCLUSÃO ..... 131
DISCUSSÃO GERAL DO CAPÍTULO ..... 140
**7 ANÁLISE DAS MATRIZES CURRICULARES DOS CURSOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR ..... 146**
7.1 ANÁLISE DAS MATRIZES CURRICULARES DAS IES PESQUISADAS E A NOVA PROPOSTA DE CARGA HORÁRIA MÍNIMA NOS CURSOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS ..... 146
**8 PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS ESTUDANTES QUE REALIZARAM O EXAME NACIONAL DE CURSOS – ENADE ..... 157**
8.1 ENADE 2005 ..... 157
8.1.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS DAS QUESTÕES DO QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO DO ENADE/2005 ..... 159
8.1.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS DAS QUESTÕES DO QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO QUANTO AO EMPENHO ESCOLAR ENADE/2005 ..... 163
8.1.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS DAS QUESTÕES DO QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO QUANTO ÀS INSTALAÇÕES DAS IES NO ENADE/2005 ..... 164
8.1.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO REFERENTE ÀS QUESTÕES SOBRE A FORMAÇÕES E A PERSPECTIVA DOS EGRESSOS NO ENADE/2005 . 166
8.2 ENADE 2008 ..... 166
8.2.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS DAS QUESTÕES DO QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO DO ENADE/2008 ..... 169
8.2.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS DAS QUESTÕES DO QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO QUANTO AO EMPENHO ESCOLAR ENADE/2008 ..... 171
8.2.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS DAS QUESTÕES DO QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO QUANTO ÀS INSTALAÇÕES DAS IES NO ENADE/2008 ..... 174

8.2.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO REFERENTE ÀS QUESTÕES SOBRE A FORMAÇÕES E A PERSPECTIVA DOS EGRESSOS NO ENADE/2008. 175
8.3 CRUZAMENTO ENTRE O PERFIL SOCIOECONÔMICO E O DESEMPENHO NAS PROVAS DO ENADE EM 2005 E 2008: ..... 177
8.3.1. ENADE 2005 ..... 177
8.3.2 ENADE 2008 ..... 184
**9 CONSIDERAÇÕES FINAIS ..... 189**
**10 REFERÊNCIAS ..... 196**
**ANEXO I ..... 203**
**EXAME NACIONAL DE CURSOS – "PROVÃO" ..... 203**
**EXAME NACIONAL DE CURSOS DE 2000 ..... 204**
**QUESTÕES OBJETIVAS ..... 204**
Questão 01 ..... 204
Questão 02 ..... 205
Questão 03 ..... 205
Questão 04 ..... 206
Questão 05 ..... 207
Questão 06 ..... 208
Questão 09 ..... 209
Questão 10 ..... 210
Questão 26 ..... 211
**QUESTÕES DISCURSIVAS ..... 212**
Questão 01 ..... 212
Questão 02 ..... 214
**EXAME NACIONAL DE CURSOS DE 2001 ..... 216**
**QUESTÕES OBJETIVAS ..... 216**
QUESTÃO 01 ..... 216
Questão 02 ..... 217
Questão 03 ..... 218

Questão 04 ..... 219
Questão 05 ..... 220
Questão 06 ..... 221
Questão 09 ..... 222
Questão 10 ..... 223
Questão 11 ..... 223
Questão 12 ..... 224
Questão 18 ..... 225
Questões 21 e 23 ..... 226
Questão 27 ..... 227
Questão 33 ..... 229
Questão 34 ..... 229
Questão 35 ..... 230
Questão 39 ..... 231
**QUESTÕES DISCURSIVAS ..... 231**
Questão 01 ..... 232
Questão 02 ..... 233
**EXAME NACIONAL DE CURSOS - PROVÃO 2002- CIÊNCIAS BIOLÓGICAS ..... 236**
**QUESTÕES OBJETIVAS ..... 236**
Questão 01 ..... 236
Questão 03 ..... 237
Questão 04 ..... 238
Questão 05 ..... 239
Questão 06 ..... 239
Questão 07 ..... 240
Questão 08 ..... 241
Questão 10 ..... 242
Questão 22 ..... 242
Questão 29 ..... 244

Questão 30 ..... 245
Questão 31 ..... 245
Questão 32 ..... 246
Questão 33 ..... 247
Questão 34 ..... 248
Questão 35 ..... 249
**QUESTÕES DISCURSIVAS ..... 250**
Questão 01 ..... 250
Questão 02 ..... 251
**EXAME NACIONAL DE CURSOS - PROVÃO 2003 – CIÊNCIAS BIOLÓGICAS ..... 254**
**QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA ..... 254**
Questão 01 ..... 254
Questão 02 ..... 255
Questão 03 ..... 256
Questão 04 ..... 257
Questão 05 ..... 257
Questão 06 ..... 258
Questão 07 ..... 259
Questão 08 ..... 261
Questão 09 ..... 262
Questão 10 ..... 263
Questão 11 ..... 264
Questão 12 ..... 264
Questão 14 ..... 266
Questão 18 ..... 267
Questão 19 ..... 268
**QUESTÕES DISCURSIVAS ..... 269**
Questão 01 ..... 269
Questão 02 ..... 271

Questão 03 ..... 272
Questão 04 ..... 273
Questão 05 ..... 275
**ANEXO II ..... 279**
**EXAME NACIONAL DE DESEMPENHO DOS ESTUDANTES - ENADE ..... 279**
**ENADE 2005- CIÊNCIAS BIOLÓGICAS ..... 280**
**COMPONENTE ESPECÍFICO/ MÚLTIPLA ESCOLHA– BIOLOGIA ..... 280**
Questão 08 ..... 280
Questão 09 ..... 281
Questão 10 ..... 282
Questão 11 ..... 282
Questão 12 ..... 284
Questão 14 ..... 284
Questão 15 ..... 285
Questão 18 ..... 286
Questão 22 ..... 287
Questão 25 ..... 288
**ENADE 2005 ..... 290**
**LICENCIATURA ..... 290**
**QUESTÕES OBJETIVAS ..... 290**
Questão 28 ..... 290
Questão 29 ..... 291
Questão 31 ..... 292
Questão 32 ..... 293
**ENADE 2005 ..... 295**
**BACHARELADO ..... 295**
**QUESTÕES OBJETIVAS ..... 295**
Questão 26 ..... 295
Questão 28 ..... 296

Questão 29 ..... 297
Questão 31 ..... 298
Questão 33 ..... 300
**ENADE 2005 ..... 301**
**LICENCIATURA E BACHARELADO ..... 301**
**QUESTÕES DISCURSIVAS COMUNS ..... 301**
Questão 04 ..... 301
Questão 05 ..... 302
**LICENCIATURA ..... 304**
Questão 06 ..... 304
**BACHARELADO ..... 307**
Questão 09 ..... 307
**EXAME NACIONAL DE DESEMPENHO DOS ESTUDANTES ..... 310**
**ENADE 2008- CIÊNCIAS BIOLÓGICAS ..... 310**
**COMPONENTE ESPECÍFICO - BIOLOGIA ..... 310**
Questão 20 ..... 311
Questão 21 ..... 312
Questão 23 ..... 313
Questão 24 ..... 314
Questão 25 ..... 315
Questão 27 ..... 316
**ENADE 2008 - BACHARELADO ..... 317**
Questão 36 ..... 317
**ANEXO III ..... 319**
**PONTOS CORTE DOS ENC 2002 ENC 2003 ..... 319**
**ANEXO IV ..... 320**
**A) UNIVERSIDADES LIGADAS AO SISTEMA ESTADUAL DE ENSINO ..... 320**
Escola nº 01 ..... 320
Universidade ligada ao Sistema Estadual – U1 ..... 320

Curso de Ciências Biológicas –Bacharelado e Licenciatura ..... 320
Integral e Noturno ..... 320
Escola nº 02 ..... 329
Universidade ligada ao Sistema Estadual – U2 ..... 329
Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura ..... 329
Noturno ..... 329
Escola nº 03 ..... 334
Universidade ligada ao Sistema Estadual – U3 ..... 334
Curso de Ciências Biológicas –Bacharelado e Licenciatura ..... 334
Integral e Noturno ..... 334
Escola nº 04 ..... 339
Universidade ligada ao Sistema Estadual – U4 ..... 339
Curso de Ciências Biológicas –Bacharelado e Licenciatura ..... 339
Integral e Noturno ..... 339
Instituto de Biologia (IB) ..... 339
Escola nº 05 ..... 351
Universidade ligada ao Sistema Estadual – U5 ..... 351
Curso de Ciências Biológicas –Bacharelado e Licenciatura ..... 351
Integral e Noturno ..... 351
Escola nº 06 ..... 353
Universidade ligada ao Sistema Estadual – U6 ..... 353
Curso de Ciências Biológicas –Bacharelado e Licenciatura ..... 353
Integral e Noturno ..... 353
Escola nº 07 ..... 357
Universidade ligada ao Sistema Estadual – U7 ..... 357
Curso de Ciências Biológicas –Bacharelado e Licenciatura ..... 357
Integral ..... 357
Escola nº 08 ..... 362
Universidade ligada ao Sistema Estadual – U8 ..... 362

Curso de Ciências Biológicas –Bacharelado e Licenciatura ..... 362
Integral e Noturno ..... 362
Instituto de Biociências (IB) ..... 362
**B) CENTROS UNIVERSITÁRIOS DO SISTEMA ESTADUAL DE ENSINO ..... 366**
Escola nº 01 ..... 366
Centro Universitário do Sistema Estadual de Ensino – C1 ..... 366
Curso de Ciências Biológicas –Bacharelado e Licenciatura ..... 366
Integral e Noturno ..... 366
Escola nº 02 ..... 373
Centro Universitário – C2 ..... 373
Curso de Ciências Biológicas – Bacharelado e Licenciatura ..... 373
Integral e Noturno ..... 373
**C) FACULDADES ISOLADAS DO SISTEMA ESTADUAL DE ENSINO ..... 378**
Escola nº 01 ..... 378
Instituição Isolada do Sistema Estadual de Ensino – F1 ..... 378
Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura ..... 378
Noturno ..... 378
Escola nº 02 ..... 383
Instituição Isolada do Sistema Estadual de Ensino – F2 ..... 383
Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura ..... 383
Noturno ..... 383
Escola nº 03 ..... 387
Instituição Isolada do Sistema Estadual de Ensino – F3 ..... 387
Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura ..... 387
Noturno ..... 387
Escola nº 04 ..... 391
Instituição Isolada do Sistema Estadual de Ensino – F4 ..... 391
Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura ..... 391
Escola nº 05 ..... 394

Instituição Isolada do Sistema Estadual de Ensino – F5 ..... 394
Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura ..... 394
Noturno ..... 394
Escola nº 06 ..... 400
Instituição Isolada do Sistema Estadual de Ensino – F6 ..... 400
Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura ..... 400
Escola nº 07 ..... 405
Instituição Isolada do Sistema Estadual de Ensino – F7 ..... 405
Curso de Ciências Biológicas – Bacharelado e Licenciatura ..... 405
Noturno ..... 405
**D) UNIVERSIDADES LIGADAS AO SISTEMA FEDERAL DE ENSINO ..... 409**
Escola nº 01 ..... 409
Universidade do Sistema Federal de Ensino – UF1 ..... 409
Curso de Ciências Biológicas – Bacharelado e Licenciatura ..... 409
Escola nº 02 ..... 420
Universidade do Sistema Federal de Ensino – UF2 ..... 420
Curso de Ciências Biológicas – Bacharelado e Licenciatura ..... 420
**COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DO ARTIGO ..... 425**
**ARTIGO ..... 427**
ENADE 2005 E 2008: DESEMPENHO DOS ESTUDANTES DE BIOLOGIA DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR ESTADUAIS E MUNICIPAIS DE SÃO PAULO[1] ..... 427
**DECLARAÇÃO DA CCPG 01/2008 ..... 445**

# LISTA DE TABELAS

Tabela 1-Total de formados em cursos de graduação de Instituições de Ensino Superior e Universidades nos últimos dez anos. ..... 5

Tabela 2: Quantidade de formados em cursos de Licenciatura em Ciências e em Biologia ..... 6

Tabela 3: Quantidade de formados em cursos de Bacharelado em Ciências Biológicas e em Biomedicina. ..... 7

Tabela 4 - Relação entre objetivos de aprendizagem e técnicas de ensino..... 20

Tabela 5: Classificação dos assuntos abordados nos Exames Nacionais de Curso ("Provões") ..... 32

Tabela 6**:** Número de graduandos presentes no ENC/2003 – Ciências Biológicas, por unidade federada da Região Sudeste, segundo a categoria administrativa da IES ..... 36

Tabela 7: Modelo de Avaliação dinâmico proposto para o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) ..... 37

Tabela 8: Classificação das questões de múltipla escolha segundo o índice de facilidade no exame de Ciências Biológicas do ENC/2003. ..... 40

Tabela 9: Classificação das questões de múltipla escolha segundo o índice de discriminação no exame de Ciências Biológicas do ENC/2003. ..... 41

Tabela 10: Classificação das questões de múltipla escolha segundo o índice de discriminação no exame de Ciências Biológicas do ENC/2003. ..... 43

Tabela 11: Distribuição das notas dos graduandos na questão discursiva 5 da prova de Ciências Biológicas do ENC/2003. ..... 47

Tabela 12: Número de Estudantes Inscritos no ENADE/2005 por categoria administrativa segundo as grandes regiões e grupos de estudantes - Biologia ..... 49

Tabela 13: Classificação das Questões do ENADE 2005 e 2008, segundo sua ligação com a Biologia Celular. ..... 52

Tabela 14: Classificação das questões objetivas de componente específico - Conteúdos Gerais segundo o índice de facilidade - ENADE/2005 ..... 53

Tabela 15: Classificação das questões objetivas do Componente Específico – Conteúdos Gerais segundo o índice de discriminação - ENADE/2005 ..... 53

Tabela 16: Classificação das questões objetivas de componente específico - Bacharelado segundo o índice de facilidade - ENADE/2005..... 54

Tabela 17: Classificação das questões objetivas do Componente Específico – Bacharelado segundo o índice de discriminação - ENADE/2005 ..... 55

Tabela 18: Análise gráfica do item 26 de componente Específico - Bacharelado ... 56

Tabela 19: Classificação das questões objetivas do Componente Específico – Licenciatura segundo o índice de discriminação - ENADE/2005 ..... 56

Tabela 20: Estatísticas Básicas da questão discursiva 4 de Componente Específico – Conteúdos Gerais - ENADE/2005..... 58

Tabela 21: Estatísticas Básicas da questão discursiva 4 de Componente Específico – Conteúdos Gerais - ENADE/2005..... 59

Tabela 22: : Estatísticas Básicas da questão discursiva 8 de Componente Específico – Bacharelado - ENADE/2005 ..... 60

Tabela 23: Estatísticas Básicas da questão discursiva 9 de Componente Específico – Bacharelado - ENADE/2005 ..... 61

Tabela 24: Estatísticas Básicas da questão discursiva 6 de Componente Específico – Licenciatura - ENADE/2005 ..... 62

Tabela 25: Estatísticas Básicas da questão discursiva 7 de Componente Específico – Licenciatura - ENADE/2005 ..... 63

Tabela 26: Resumo da quantidade de questões direta ou indiretamente ligadas à Biologia Celular nos Exames Nacionais. ..... 67

Tabela 27: Desempenho de Universidades Estaduais e Municipais de São Paulo no Exame Nacional de Cursos (ENC) ..... 71

Tabela 28: Desempenho de Centros Universitários Estaduais e Municipais de São Paulo no Exame Nacional de Cursos (ENC) ..... 72

Tabela 29: Desempenho de Universidades ligadas ao sistema Federal de ensino, no Exame Nacional de Cursos (ENC) ..... 72

Tabela 30: Desempenho de Instituições Isoladas Estaduais ou Municipais de São Paulo, no Exame Nacional de Cursos (ENC) ..... 73

Tabela 31: Resultados obtidos no ENADE 2005 e 2008 pelas instituições pesquisadas ..... 78

Tabela 32: Valor discreto e contínuo do CPC ..... 89

Tabela 33: Valores da variáveis do CPCc (2008) das IES dos cursos de Ciências Biológicas do Brasil projetadas de acordo com o Projeto de Experimentos (DOE) ..... 98

Tabela 34: Projeto de Experimentos (DOE) das variáveis que compoe o CPC das IES ..... 99

Tabela 35: Escores médios e desvio padrão das variáveis do CPC/2008 das IES dos Cursos de Ciências Biológicas do Brasil comparadas às IES Pesquisada..... 132

Tabela 36: Conteúdos Básicos para Cursos de Ciências Biológicas estabelecidos pelo CFBio, com um total de 1.995 horas. ..... 149

Tabela 37: Conteúdos Específicos para Cursos de Ciências Biológicas estabelecidos pelo CFBio, com um total de 1.205 horas. ..... 150

Tabela 38: Dados gerais dos Cursos de Ciências Biológicas e das disciplinas de Biologia Celular das Universidades ligadas ao Sistema Estadual ..... 151

Tabela 39: Dados gerais dos Cursos de Ciências Biológicas e das disciplinas de Biologia Celular das demais Instituições analisadas ..... 152

Tabela 40: Disciplinas Eletivas oferecidas pela U5 (sistema Estadual), ligadas à Biologia Celular. ..... 153

Tabela 41: Carga Horária dos conteúdos básicos e de ciências morfológicas das Universidades ligadas ao sistema Estadual de ensino ..... 155

Tabela 42: Carga Horária dos conteúdos básicos e de ciências morfológicas das demais Instituições analisadas ..... 156

Tabela 43: Questionário socioeconômico nas questões que versam sobre o perfil socioeconômico do ENADE/2005 ..... 162

Tabela 44: Resultados do questionário socioeconômico nas questões que versam sobre o empenho escolar do ENADE/2005. ..... 165

Tabela 45: Resultados do questionário socioeconômico nas questões que versam sobre as instalações da IES no ENADE/2005. ..... 165

Tabela 46: Resultados do questionário socioeconômico nas questões que versam sobre a formação e a perspectivas dos egressos do ENADE/2005 ..... 168

Tabela 47: Resultados do questionário socioeconômico nas questões que versam sobre o perfil socioeconômico no ENADE/2008. ..... 173

Tabela 48: Resultados do questionário socioeconômico nas questões que versam sobre o empenho escolar no ENADE/2008. ..... 176

Tabela 49: Resultados do questionário socioeconômico nas questões que versam sobre as instalações da instituição.do ENADE/2008 ..... 176

Tabela 50: Resultados do questionário socioeconômico nas questões que versam sobre a formação e a perspectivas dos egressos no ENADE/2008 ..... 178

Tabela 51: Desempenho dos estudantes segundo a resposta dada aos diferentes itens referentes às suas condições socioeconômicas, ou empenho acadêmico, no ENADE/2005. ..... 182

Tabela 52: Desempenho dos estudantes segundo a resposta dada aos diferentes itens referentes às suas condições socioeconômicas, ou empenho acadêmico, no ENADE de 2008. ..... 186

# LISTA DE FIGURAS

.....

Figura 1: Modelo de Avaliação dinâmico proposto para o Exame Nacional de Desempenhodos Estudantes (ENADE) ..... 29

Figura 2: Percentual de cursos, por unidade federada, no ENC/2003 – Ciências Biológicas ..... 37

Figura 3: Percentual de graduandos presentes no ENC/2003 de Ciências Biológicas, por unidade federada ..... 38

Figura 4: Distribuição das notas dos graduandos na questão discursiva 3 da prova de Ciências Biológicas do ENC/2003. ..... 44

Figura 5: Distribuição das notas dos graduandos na questão discursiva 5 da prova de Ciências Biológicas do ENC/2003. ..... 45

Figura 6: Número de Cursos de Biologia participantes do ENADE/2005 por Unidade da Federação. ..... 48

Figura 7: : Número de Estudantes de Ciências Biológicas inscritos no ENADE/2005 por Unidade da Federação ..... 50

Figura 8: Análise gráfica do item 26 de componente Específico - Bacharelado ..... 55

Figura 9: Evolução do nível de concorrência, representado pela relação candidato, vaga em Universidades Federais e Privadas ..... 92

Figura 10: Gráfico de Significância do CPCc e as suas variáveis nas Universidades Estaduais do Brasil no Curso de Ciências Biológicas – 2008. ..... 104

Figura 11: Gráfico de interação das variáveis do CPCc das Universidades Estaduais do Brasil nos Cursos de Ciências Biológicas – 2008. ..... 105

Figura 12: Gráfico da Capabilidade do Processo dos CPCc das Universidades Estaduais do Brasil nos Cursos de Ciências Biológicas – 2008 ..... 107

Figura 13: Gráfico de interação entre as variáveis e o CPCc das Universidades Federais do Brasil nos Cursos de Ciências Biológicas – 2008. ..... 108

Figura 14: Gráfico de Significância do CPCc e as suas variáveis nas Universidades Federais do Brasil no Curso de Ciências Biológicas – 2008. ..... 109

Figura 15: Gráfico da Capabilidade do Processo dos CPCc das Universidades Federais do Brasil nos Cursos de Ciências Biológicas – 2008. ..... 110

Figura 16: : Gráfico de Significância das suas variáveis do CPCc nas Universidades Privadas do Brasil no Curso de Ciências Biológicas – 2008 ..... 111

Figura 17: Gráfico de interação entre as variáveis e o CPC das Universidades Privadas do Brasil nos Cursos de Ciências Biológicas – 2008. ..... 112

Figura 18: Gráfico da Capabilidade do Processo dos CPCc das Universidades Privadas do Brasil nos Cursos de Ciências Biológicas – 2008. ..... 113

Figura 19: Gráfico de Significância das variáveis do CPCc nas Faculdades Privadas do Brasil no Curso de Ciências Biológicas – 2008. ..... 114

Figura 20: Gráfico de interação entre as variáveis e o CPC das Faculdades Privadas do Brasil nos Cursos de Ciências Biológicas – 2008. ..... 115

Figura 21: Gráfico da Capabilidade do Processo dos CPCc das Faculdades Privadas do Brasil nos Cursos de Ciências Biológicas – 2008. ..... 116

Figura 22: Gráfico de Significância das variáveis do CPCc nas Faculdades Municipais do Brasil no Curso de Ciências Biológicas – 2008. ..... 117

Figura 23: Gráfico de interação entre as variáveis e o CPC das Faculdades Municipais do Brasil nos Cursos de Ciências Biológicas – 2008. ..... 118

Figura 24: Gráfico da Capabilidade do Processo dos CPCc das Faculdades Municipais do Brasil nos Cursos de Ciências Biológicas – 2008. ..... 119

Figura 25: Gráfico de Significância das variáveis do CPCc nas Universidades Municipais do Brasil no Curso de Ciências Biológicas – 2008. ..... 120

Figura 26: Gráfico de interação entre as variáveis e o CPC das Universidades Municipais do Brasil nos Cursos de Ciências Biológicas – 2008. ..... 121

Figura 27: Gráfico da Capabilidade do Processo dos CPCc das Universidades Municipais do Brasil nos Cursos de Ciências Biológicas – 2008. ..... 122

Figura 28: Gráfico de Significância das variáveis do CPCc nos Centros Universitários Privados do Brasil dos Cursos de Ciências Biológicas – 2008..... 123

Figura 29: Gráfico de interação entre as variáveis e o CPC nos Centros Universitários Privados dos Cursos de Ciências Biológicas – 2008. ..... 125

Figura 30: Gráfico da Capabilidade do Processo dos CPCc nos Centros Universitários Privados dos Cursos de Ciências Biológicas – 2008. ..... 126

Figura 31: Gráfico da Capabilidade do Processo de seis análises dos CPCc das IES do Brasil nos Cursos de Ciências Biológicas – ENADE 2008. ..... 127

Figura 32: Distribuição na Curva Normal dos valores de CPCc dos Cursos de Ciências Biológicas das IES do Brasil - ENADE 2008. ..... 129

Figura 33: Escores médios e respectivos desvios padrões dos CPCs/2008 das IES nos Cursos de Ciências Biológicas do Brasil e das IES Pesquisadas ..... 134

Figura 34: Escores médios ± respectivos desvios padrões das oito variáveis do CPC/2008 das IES nos Cursos de Ciências Biológicas do Brasil. ..... 138

# 1 INTRODUÇÃO

Os Cursos de Ciências Biológicas sucederam os Cursos de História Natural, inicialmente implantados quando da criação da Universidade de São Paulo – USP, em 1934. Após quase cinco décadas, em 03 de setembro de 1979, foi promulgada a Lei[1] nº 6.648, que regulamentou a profissão de Biólogo (Noemy, 1990). Vinte e dois anos depois, a partir de exigência da Lei nº 9394/96 (LDB[2]), foi aprovado o Parecer[3] CNE[4]/CES[5] nº 1301/2001 que estabeleceu as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas, homologado pelo Ministério da Educação e gerador da Resolução CNE/CES nº 7, de 11 de março de 2002 (http://portal.mec.gov.br/cne/index.php). Para a integralização dos cursos de Ciências Biológicas foi estabelecido um tempo mínimo de três anos e isso, na prática, significou a redução de sua duração em boa parte das Instituições de Ensino Superior do país, anteriormente de quatro anos.

As Diretrizes Curriculares dos Cursos de Ciências Biológicas também contemplam a formação de professores nessa área. Em termos gerais, a formação de professores de Biologia ou de Ciências para as séries finais do Ensino Fundamental, foi regulamentada pela Resolução CNE/CP nº 02, de fevereiro de 2002.

Em 2004, a partir do Parecer CNE/CES nº 329/2004, foi estabelecida a carga horária mínima dos cursos de bacharelado no país, sendo determinadas 2400 horas para os cursos de Ciências Biológicas. Não homologado pelo Ministro da Educação, novo Parecer foi editado, mas não contemplou a maior parte dos cursos da área Biológica (Parecer

---

[1]As Leis e Decretos citados na Tese tem como referência a Legislação do Ministério da Educação (www.portal.mec.gov.br).

[2] Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

[3]Os Pareceres citados na Tese tem como referência os Pareceres e Resoluções do CNE (www.potal.mec.gov.br/cne/arquivos).

[4] Conselho Nacional de Educação.

[5] Câmara de Educação Superior.

CNE/CES nº 08/2007). Paralelamente, em 2001 e 2002 foram editadas as normas para os cursos de licenciatura, com duração mínima de 2800 horas (Parecer CNE/CP nº 28/2001 e Resolução CNE nº 03/2002). Finalmente, em março de 2009, foi publicado o Parecer CNE/CES nº 213/2008, de 09/10/2008, versando sobre os cursos da área da saúde. Nele, foi estabelecida uma carga horária mínima de 3200 horas para os cursos de Ciências Biológicas, com quatro anos de duração quando oferecido em um único período. Tal exigência, passou a ser obrigatória para todas as turmas iniciadas a partir do ano de 2010.

Com a edição da Lei de Diretrizes Curriculares Nacionais (Lei 9394/96) em dezembro de 1996, o Governo liberou as Instituições de Ensino Superior (IES) da obrigatoriedade dos conteúdos pré-estabelecidos, inclusive em termos de carga horária mínima (currículos mínimos), preconizando uma maior flexibilização através de Diretrizes Curriculares Nacionais. Em contrapartida, o governo iniciou a implantação de uma série de avaliações, tanto para os cursos de graduação, que passaram a ter seus reconhecimentos renovados periodicamente, quanto para os egressos dos cursos superiores, a partir da obrigatoriedade de um Exame Nacional de Cursos[6] (Brasil, 1995), para os egressos, regulamentado através do Decreto nº 2.026/96 (Brasil, 1996). A despeito dessa missão, poucas instituições perderam seu credenciamento em função do desempenho no "Provão" (Schwartzman, 2004).

Muitas instituições de nível superior, após o advento do Exame Nacional de Cursos, introduziram cursinhos, como estratégias de reforço, para que seus alunos pudessem se preparar de forma mais eficiente para esses exames nacionais. Paralelamente, um inevitável sistema de ranqueamento foi estabelecido pela Imprensa, reforçando a idéia de que um bom desempenho no Exame poderia ser convertido em dividendos para a captação de mais alunos pela Instituição. Fugindo da concepção e interesse que o exame deveria despertar, tais escolas dificilmente lograram um melhor desempenho, pois para conseguir uma melhoria significativa precisaria de uma reestruturação total de seus cursos e isso, aparentemente, não ocorreu (Verhine et al., 2006).

[6] Exame Nacional de Cursos (ENC), conhecido como "Provão".

Criado no Governo do Presidente Fernando Henrique Cardoso, o "Provão" foi utilizado até 2003 pelo Governo do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva. Em 2004, foi instituído o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES, através da Lei 10.861/2004, que instituiu um novo modelo de Exame Nacional, denominado ENADE – Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Brasil, 2004).

Os cursos de Ciências Biológicas foram incluídos no Exame Nacional de Cursos, no ano de 2000 (INEP[7], 2000). Com 7.556 alunos concluintes nesse ano, em 2004 eram 14.998 os egressos desse curso no país. Na região Sudeste, os valores eram, respectivamente, de 4.512 e 7.603 e, em São Paulo, 2.872 e 3.851. Assim, pode-se notar que nosso Estado formava quase 40% dos novos profissionais da área para o país, representando, em 2004, 25,7% desse total (Haddad et al., 2006).

Nesse contexto é que se insere o presente trabalho, que pretende analisar os conteúdos de Biologia Celular dos cursos de Ciências Biológicas ministrados por IES[8] do Estado e a sua cobrança nos instrumentos nacionais de avaliação. Pretende-se, com isso, relacionar o desempenho dos estudantes com diferentes aspectos do seu curso, como por exemplo, a existência ou não dessa disciplina na grade curricular, sua carga horária teórica e prática, existência de infra-estrutura física adequada (laboratórios, bibliotecas etc.), origem dos alunos, perfil socioeconômico, presença de docentes com titulação adequada, desenvolvimento de pesquisa, estratégias de ensino etc.

### 1.1 Panorama dos cursos de Ciências Biológicas no país

Os cursos de Ciências Biológicas e alguns cursos correlatos, têm tido um crescimento diferenciado com relação a outros cursos e outras áreas de conhecimento. A Tabela 1 mostra alguns dados nacionais sobre a Evolução das formaturas em cursos de graduação, comparando o total de cursos com aqueles de Ciências Biológicas.

Os dados revelam que os cursos de Ciências Biológicas cresceram um pouco menos que os demais cursos de graduação (2,1 X contra 2,7 X do total), enquanto que os

[7] Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.

[8] Instituição de Ensino Superior.

cursos que formam professores de ciências tiveram um decréscimo de egressos da ordem de 2/3. Revelam, ainda, que há um maior percentual de participação das Instituições Públicas na formação dos Biólogos do que na média dos demais cursos de graduação, o mesmo ocorrendo com o curso de Ciências. A esse respeito, percebe-se que ao longo do tempo as IES públicas passaram a representar um percentual mais acentuado de formação nos cursos de Ciências, com a retirada da iniciativa privada desse segmento formativo, muito possivelmente pela diminuição crescente em sua demanda.

Chama a atenção o fato de que a maior parte dos egressos dos cursos de Ciências Biológicas (quase 4/5) é formada em Universidades, enquanto que no curso de Ciências e no total de cursos de graduação, esse valor corresponde à metade dos formados. Essa característica deve estar ligada à necessidade de uma maior estrutura laboratorial para o desenvolvimento do curso de Ciências Biológicas e, com isso, a sua maior disponibilização em Instituições com melhor infraestrutura e aproveitamento de laboratórios para outros cursos da área Biológica.

**Tabela 1-**Total de formados em cursos de graduação de Instituições de Ensino Superior e Universidades nos últimos dez anos.

| Ano | Tipo | Total | | | Universidades | | | % da Universidade | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Todos[1] | CB[2] | C[3] | Todos | CB | C | Todos | CB | C |
| 1999 | Total | 300.761 | 5.211 | 9.432 | 195.040 | 4.397 | 3.886 | 65 | 84 | 41 |
| | Públicas | 105.360 | 2.571 | 2.757 | 91.784 | 2.430 | 1.912 | 87 | 95 | 69 |
| | Privadas | 195.401 | 2.640 | 6.675 | 103.256 | 1.967 | 1.974 | 53 | 75 | 30 |
| | %Públicas | 35 | 49 | 29 | 47 | 55 | 49 | | | |
| 2002 | Total | 466.260 | 6.599 | 7.262 | 304.281 | 5.852 | 3.527 | 65 | 89 | 49 |
| | Públicas | 151.101 | 3.013 | 3.110 | 130.868 | 2.915 | 2.423 | 87 | 97 | 78 |
| | Privadas | 315.159 | 3.586 | 4.152 | 173.413 | 2.937 | 1.104 | 55 | 82 | 27 |
| | %Públicas | 32 | 46 | 43 | 43 | 50 | 69 | | | |
| 2005 | Total | 717.858 | 10.835 | NC | 408.970 | 8.360 | NC | 57 | 77 | |
| | Públicas | 195.554 | 4.234 | NC | 173.395 | 4.057 | NC | 89 | 96 | |
| | Privadas | 522.304 | 6.599 | NC | 235.575 | 4.303 | NC | 45 | 65 | |
| | %Públicas | 27 | 39 | | 42 | 49 | | | | |
| 2008 | Total | 800.318 | 10.719 | 3.206 | 430.654 | 8.362 | 1.534 | 54 | 78 | 48 |
| | Públicas | 187.758 | 4.148 | 1.703 | 162.091 | 3.767 | 1.325 | 86 | 91 | 78 |
| | Privadas | 612.560 | 6.571 | 1.503 | 268.563 | 4.199 | 209 | 44 | 64 | 14 |
| | %Públicas | 23 | 39 | 53 | 38 | 45 | 86 | | | |

1.Total de cursos de graduação; 2. CB – Curso de Ciências Biológicas; 3. C – Curso de Ciências.
Fonte: Censo da Educação Superior – INEP/2008a.

As Tabelas 2 e 3 detalham os dados sobre a formação de professores e a formação de bacharéis nos cursos de Biologia e correlatos, em 2002, 2005 e 2008, anos em que havia o Exame Nacional de Cursos (2002) ou em que o ENADE foi aplicado para as Ciências Biológicas (2005 e 2008).

Percebe-se pelos dados apresentados que os cursos para a formação de professores de Ciências têm formado menos do que ocorria, representando em 2008, um total inferior à metade daquele obtido nas formaturas do ano de 2002. Fenômeno oposto ocorreu com a formação de professores de Biologia, que dobrou no período analisado, especialmente pela influência das Instituições particulares de ensino.

**Tabela 2:** Quantidade de formados em cursos de Licenciatura em Ciências e em Biologia

| Formação de Professores | Ciências | | | Biologia | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2002 | 2005 | 2008 | 2002 | 2005 | 2008 |
| **Geral** | **7.262** | **0** | **3.206** | **4.235** | **6.482** | **8.717** |
| Federais | 222 | 0 | 279 | 455 | 524 | 812 |
| Estaduais | 2.460 | 0 | 1.026 | 1.113 | 1.732 | 1.775 |
| Municipais | 428 | 0 | 398 | 359 | 544 | 738 |
| Particulares | 2.176 | 0 | 718 | 1.087 | 1.206 | 2.362 |
| Comunitárias | 1.976 | 0 | 785 | 1.221 | 2.476 | 3.030 |
| **Universidades** | **3.527** | **0** | **1.534** | **2.838** | **3.695** | **4.735** |
| Federais | 222 | 0 | 249 | 455 | 524 | 671 |
| Estaduais | 2.195 | 0 | 1.006 | 1.113 | 1.589 | 1.668 |
| Municipais | 6 | 0 | 70 | 66 | 104 | 96 |
| Particulares | 368 | 0 | 15 | 372 | 47 | 569 |
| Comunitárias | 736 | 0 | 194 | 832 | 1.631 | 1.731 |

Fonte: Censo da Educação Superior – INEP/2008a.

No período analisado houve um aumento de 60% nos egressos dos cursos de Ciências Biológicas, percentual mais acentuado nas Instituições não universitárias, cujo aumento representou 42% no período. Em contrapartida, os cursos de biomedicina, ainda com um total bastante menor do que aqueles de C. Biológicas (~20%) cresceram percentualmente muito mais no período, praticamente quintuplicando o número de egressos entre 2002 e 2008, também decorrente de um maior movimento nessa direção nas Instituições Privadas.

**Tabela 3:** Quantidade de formados em cursos de Bacharelado em Ciências Biológicas e em Biomedicina.

| Bacharéis | Ciências Biológicas[1] | | | Biomedicina[2] | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2002 | 2005 | 2008 | 2002 | 2005 | 2008 |
| **Geral** | **6.599** | **10.835** | **10.719** | **701** | **1.375** | **3.778** |
| Federais | 1.865 | 2.591 | 2.452 | 131 | 139 | 295 |
| Estaduais | 991 | 1.418 | 1.452 | 0 | 19 | 33 |
| Municipais | 157 | 225 | 273 | 0 | 0 | 0 |
| Particulares | 2.013 | 3.296 | 3.020 | 395 | 800 | 2.193 |
| Comunitárias | 1.573 | 3.303 | 3.551 | 175 | 417 | 1.257 |
| **Universidades** | **5.852** | **8.360** | **8.362** | **353** | **656** | **1.661** |
| Federais | 1.865 | 2.591 | 2.452 | 131 | 139 | 295 |
| Estaduais | 991 | 1.375 | 1.315 | 0 | 19 | 33 |
| Municipais | 59 | 91 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Particulares | 1.596 | 2.051 | 1.580 | 79 | 205 | 441 |
| Comunitárias | 1.341 | 2.252 | 2.619 | 143 | 293 | 1.137 |

Fonte: Censo de Educação Superior realizado pelo INEP/2008a. 1.Inclui os bacharelados em Biologia, Microbiologia, Biologia Marinha, Biologia Molecular, Bioquímica e Microbiologia, todos com quantidades muito pequenas de formados, à exceção do curso de Biologia; 2. Inclui Biologia, modalidade médica.

### 1.2 Avaliação

Definir avaliação educacional é uma tarefa mais complexa do que parece e, em um primeiro momento, deve-se explicitar as referências adotadas para tal. Ristoff (2003) enumera treze diferentes definições de avaliação, de diferentes autores, passando por aquelas mais diretamente ligadas aos objetivos e metas a serem alcançados até aquelas que envolvem seu papel social, sistemático e parte do processo de análise do projeto pedagógico institucional. Como exemplos, poderiam ser citadas como definições de avaliação: "é a investigação sistemática do valor e do mérito de algum objeto"; "é a coleta de informações com vistas à tomada de decisões. Seu uso deve ser proativo (para aperfeiçoar um programa) e também retroativo (para julgar o seu valor)"; "são estudos realizados para determinar se uma dada Instituição e seus atores estão aptos a desempenhar as funções sociais para as quais foram designados"; "é um empreendimento sistemático que busca a compreensão global da Universidade, pelo reconhecimento e pela integração de

suas diversas dimensões"; "é um processo permanente e um instrumento de aprendizagem organizacional que tem por objetivo apoiar o alcance dos objetivos".

Toda avaliação tem uma dimensão técnica, ética e política. Não se pode desconhecer a sua força transformadora, ou seja, seu papel no estabelecimento de novas configurações para o sistema educacional e, com isto, para a sociedade como um todo. Segundo Gatti (2000) "avaliações são processos que devem gerar estímulo, servir de alavanca, servir à mudança e à transformação e não serem utilizados para rebaixamento de auto-estima, seletividade, punição, diminuição de valia".

Deve-se destacar que em uma concepção mais social, a avaliação instaura a reflexão e o questionamento, produzindo sentidos, redirecionamentos e reforços e tem assim, um papel sistemático e processual. Por outro lado, pode servir exclusivamente como controle e regulação, prescindindo de qualquer exercício reflexivo e de interrogação, reduzindo-se apenas a um conjunto de medições (Dias Sobrinho e Ristoff, 2003).

Portanto, a avaliação da aprendizagem é um assunto muito discutido nos últimos anos. Estudantes aprendem de várias maneiras e em diferentes velocidades, e o professor deve buscar identificar como e quando é necessário ajustar o esquema de ensino-aprendizagem em curso.

A maior parte dos estudiosos concorda quanto ao fato de o processo de avaliação consistir em examinar se os objetivos educacionais vêm sendo alcançados.

Como esses objetivos visam a provocar mudanças nos alunos, produzindo modificações desejáveis nos padrões de comportamento, a avaliação seria o meio pelo qual se pode determinar se essas mudanças estão ocorrendo e com que intensidade.

Outros introduzem no conceito a noção de *valor*. Concordando, em princípio, que a educação visa modificar a conduta dos estudantes, e que estas mudanças constituem os objetivos da educação, para estes a avaliação serviria não só para determinar a natureza de tais mudanças (enfoque qualitativo), mas também estimá-las com relação a certos valores (enfoque quantitativo), para descobrir se os objetivos foram atingidos.

Do ponto de vista construtivista (por exemplo, Melchior, 1994), a avaliação é um elemento indispensável para a reorientação dos desvios ocorridos durante o processo,

voltada a gerar novos desafios ao aprendiz, devendo ser resultado de uma discussão honesta e transparente, entre todos os elementos envolvidos no processo, o que, segundo Durante (1997), seria conseguido por meio da proposição de atividades que, ativando os conhecimentos prévios dos educandos, desse ao educador condições para planejar as situações de aprendizagem significativa.

### 1.2.1 Avaliação Classificatória

Os avanços da educação, no decorrer do século, não conseguiram ir muito além de uma perspectiva reducionista do processo educativo, centrando os esforços na escolarização do indivíduo, visando dotá-lo de conhecimentos e habilidades para competir na sociedade.

A meta seria preparar o homem para superar seu semelhante. A ênfase é na individualidade. Neste contexto, o processo educativo tem sido definido em função de conteúdos, informações e adestramento, utilizando provas-surpresa, provões, seleção de alunos em turmas de acordo com o rendimento etc. Aprendizagem confunde-se com memorização de conteúdos desarticulados e exercícios sistemáticos de fixação e cópia.

Existe o estímulo de reforço positivo e negativo (recompensas, castigos). A aula é expositiva e a verificação da aprendizagem se dá por meio de periódicas avaliações, vistas como instrumentos de controle e checagem. Este tipo de avaliação, voltada a manter determinado modelo de sociedade, em um contexto capitalista e excludente, serve como instrumento de controle social, reproduzindo os valores da sociedade, ou seja, visando, basicamente, selecionar o "bom" do "mau" aluno, hierarquizar, excluir, selecionar, classificar, verificar, rotular e alienar. Luckesi (1995, p. 34) entende essa avaliação como equivocada:

> A atual prática da avaliação escolar estipulou como função do ato de avaliar a classificação e não o diagnóstico, como deveria ser constitutivamente. Ou seja, o julgamento de valor, que teria a função de possibilitar uma nova tomada de valor sobre o objeto avaliado, passa a ter a função estática de classificar um objeto ou ser humano histórico em um padrão definitivamente determinado. Do ponto de vista da aprendizagem escolar, poderá ser definitivamente classificado como inferior, médio ou superior. Essas classificações são registradas e podem ser

> transformadas em números e, por isso, adquirem a possibilidade de serem somadas e divididas em médias. Será que o inferior não pode atingir o nível médio ou superior? Todos os educadores sabem que isso é possível, até mesmo defendem a ideia do crescimento. Todavia, parece que todos preferem que isto não ocorra, uma vez que optam por, definitivamente, deixar os alunos com as notas obtidas, como forma de "castigo" pelo seu desempenho possivelmente inadequado.

No cotidiano da escola, avaliar à luz desta abordagem significa distinguir os bons dos maus, procurando apenas capacitar alguns, para futuramente competir, com vantagem, no mercado de trabalho. Sabe-se que a exclusão não foi inaugurada pelo sistema escolar, mas é preciso urgentemente refletir sobre o papel que a escola e seu processo avaliativo têm desempenhado no sentido de facilitar aos alunos o direito à cidadania. Afinal, o mundo (do trabalho, da cultura, das diferentes formas de comunicação) exige cada vez mais a compreensão e o domínio de novos conhecimentos científicos e tecnológicos, de acordo com novos valores éticos. O desafio é evoluir para uma concepção de avaliação em uma perspectiva mais ampla, baseada em um novo modelo. Tendo em vista a maneira autoritária que a avaliação tem sido aplicada no interior das escolas, sua concepção e história, torna-se urgente o resgate da avaliação formativa e processual, que possibilitam aos órgãos avaliadores e professores detectarem problemas, acompanharem e corrigirem procedimentos pedagógicos a fim de atingir os objetivos esperados. Ou melhor, aprimorando permanentemente formas de avaliação.

### 1.2.2 Avaliação Diagnóstica

Uma escola comprometida com um novo tipo de sociedade democrática tem de ser solidária, participativa e fundada em valores que possibilitem o exercício da cidadania, reconhecendo a singularidade das pessoas e considerando a avaliação apenas como meio de diagnosticar necessidades, dificuldades e desvios na caminhada escolar, de forma a redefinir as ações pedagógicas, para atender aos objetivos propostos.

Neste sentido, a avaliação tem de adequar-se à natureza da aprendizagem, levando em conta não só os resultados das tarefas realizadas (produto), mas também o processo, a fim de orientar as estratégias de compreensão por parte do professor em relação

às estratégias usadas por seus alunos para aprender, reter e assimilar o que lhes foi transmitido. O mestre não mais se limitaria a detectar resultados e classificá-los, mas investigar o estágio de desenvolvimento de cada um de seus alunos.

Normalmente, o diagnóstico da escola diz respeito somente ao aluno, quando chega à escola pela primeira vez, ou vem transferido, troca de turno, de turma etc. Nessas ocasiões, registra-se o que esse aluno "sabe" e o que "não sabe", se está apto ou não a cursar determinada matéria ou série. Ou seja, examina-se o passado escolar.

Contrariando este tipo de avaliação do passado, Vygotsky (1987) afirma que o desenvolvimento do ser humano deve ser prospectivo, tendo como ponto de referência o futuro de cada um.

Geralmente, a avaliação centra-se no que a criança é capaz de aprender sozinha em um dado momento. Porém, a ideia de transformação na concepção histórico-cultural enfatiza a possibilidade de o aprendiz, devidamente auxiliado, alcançar níveis de compreensão gradualmente mais altos.[9]

Por fim, uma avaliação prospectiva que respeite a singularidade do aluno não pode se desvincular da ação pedagógica, devendo ser realizada em diferentes momentos e situações, levando em conta não só o que foi aprendido na sala de aula, mas tudo o que está sendo construído pelo aluno.

### 1.2.3 Uma Possível Síntese entre Avaliação Quantitativa e Qualitativa

Uma avaliação diagnóstica, ao menos em princípio, não objetiva classificar, mas, sobretudo, analisar o processo de construção do conhecimento de um aluno em vias de conquistar um novo nível. É, pois, prospectiva, porque aponta possibilidades futuras, mostrando o que os alunos são capazes de resolver sozinhos e o que podem resolver com

[9] Vygotsky trabalha com a ideia de reconstrução, que o indivíduo faz a partir dos significados que lhe são transmitidos pelo grupo cultural. Este permanente processo de recriação da cultura – base do processo histórico – é levado a cabo por homens e mulheres, por meio de diferentes formas de linguagem e trabalho, permitindo-lhes identificar-se como membros de um grupo social e cultural, em um determinado tempo/espaço, agindo e transformando tanto o meio em que vivem como a si próprios. Esta constante recriação da cultura é a base do processo histórico sempre em transformação.

ajuda de professores, companheiros, livros, materiais didáticos etc. Afirma Libâneo (1999, p. 197):

> A função de diagnóstico permite identificar progressos e dificuldades dos alunos e a atuação do professor que, por sua vez, determinam modificações do processo de ensino para melhor cumprir as exigências dos objetivos. Na prática escolar cotidiana, a função de diagnóstico é mais importante porque é a que possibilita a avaliação do cumprimento da função pedagógico-didática e a que dá sentido pedagógico à função de controle. A avaliação diagnóstica ocorre no início, durante e no final do desenvolvimento das aulas ou unidades didáticas. No início, verificam-se as condições prévias dos alunos de modo a prepará-los para o estudo da matéria nova. Esta etapa inicial é de sondagem de conhecimentos e de experiências já disponíveis bem como de provimento dos pré-requisitos para a sequência da unidade didática. Durante o processo de transmissão e assimilação é feito o acompanhamento do progresso dos alunos, apreciando os resultados, corrigindo falhas, esclarecendo dúvidas, estimulando-os a continuar trabalhando até que alcancem resultados positivos. Ao mesmo tempo, essa avaliação fornece ao professor informações sobre como ele está conduzindo o seu trabalho: andamento da matéria, adequação de métodos e materiais, comunicação com os alunos, adequabilidade da sua linguagem etc. Finalmente, é necessário avaliar os resultados da aprendizagem no final de uma unidade didática, bimestre ou ano letivo. A avaliação global de um determinado período de trabalho também cumpre a função de realimentação do processo de ensino.

Uma possível síntese entre avaliação classificatória e diagnóstica seria possível, se definidos os objetivos educacionais e, depois, planejadas atividades que dessem condições ao estudante de alcançá-los e, aí, sim, aferir se os objetivos foram alcançados:

> O entendimento correto de avaliação consiste em considerar a relação mútua entre os aspectos quantitativos e qualitativos. A escola cumpre uma função determinada socialmente: a de introduzir as crianças e jovens no mundo da cultura e do trabalho; tal objetivo social não surge espontaneamente na experiência das crianças jovens, mas supõe as perspectivas traçadas pela sociedade e um controle por parte do professor. Por outro lado, a relação pedagógica requer a interdepedência entre as influências externas e condições internas dos alunos; o professor deve organizar o ensino, mas seu objetivo é o desenvolvimento autônomo e independente dos alunos. Desse modo, a quantificação deve transformar-se em qualificação, isto é, em uma apreciação qualitativa dos resultados verificados (Libâneo, 1999, p.197).

### 1.2.4 Avaliação Psicopedagógica

Um dos objetivos das atividades preconizadas no presente trabalho é detectar, caso constatadas, dificuldades de aprendizagem, partindo-se do pressuposto de que aprendizagem é um sistema complexo que compreende uma rede de interações, vínculos, compromissos e papéis, em um sistema complexo, no qual a educação vai atuar, envolvendo aluno, professor e muitos outros atores no processo educativo.

Mas, sem dúvida, um dos papéis centrais neste processo é o do professor.

A convivência diária do mestre com seus alunos permite-lhe, mediante simples observação, detectar possíveis dificuldades de aprendizagem, bastando comparar o desempenho de um aluno em particular com o do restante da classe.

Segundo Johnson e Myklebust (1987, p. 35), cerca de 90% das crianças apresentam – de forma esporádica – problemas ou dificuldades de aprendizagem, épocas em que se verifica queda mais ou menos acentuada no rendimento da criança. Tais anormalidades, se não tratadas a tempo, podem aumentar e se ampliar de tal forma a provocar, mais tarde, o insucesso escolar.

Cabe em parte à escola (professor e outros envolvidos no processo educacional), e, em particular, ao psicopedagogo, observar a história de vida de cada aluno e as oportunidades que lhe foram oferecidas, atuando no plano da subjetividade, uma vez que não há testes elaborados previamente que deem conta da diversidade de cada sujeito.

A metodologia a ser aplicada para detectar dificuldades baseia-se em tarefas figurativas, numéricas, simbólicas ou verbal, quase sempre simultâneas, determinando-se, ao final, quais caminhos o mediador deverá seguir para que o sujeito solucione o problema mais facilmente.

Quanto às fases relacionadas à resolução de problemas, destacam-se a da assimilação, a de elaboração, a da resposta que, para a solução da tarefa, devem estar integradas, o que permite ao mediador localizar onde se encontra o foco de inadequação do aluno frente à tarefa, como, por exemplo, fatores objetivos e subjetivos, objetivos, familiaridade do sujeito com a tarefa, grau de abstração, grau de efetividade (motivação, cansaço, doença, condições emocionais etc.).

Dessa forma, a avaliação deve ser utilizada como processo sistemático, a fim de que, no caso de indivíduos com dificuldades de aprendizagem, tanto o professor como o psicopedagogo possam obter informações de como o processo de conhecimento está sendo assimilado, bem como seu real potencial de aprendizagem. Se constante, essa avaliação vai permitir modificações no processo, para estabelecer estratégias adequadas, de modo a evitar que algum problema de aprendizagem se instale ou, já instalado, se agrave.

Conforme Johnson e Myklebust (1987, p. 25), uma criança cujo ritmo de aprendizagem é, de acordo com os padrões esperados, considerado satisfatório, preenche uma série de requisitos, ou seja, apresenta *integridades* classificadas em três categorias: dos fatores psicodinâmicos (identificação, imitação e internalização); das funções do Sistema Nervoso Periférico e das funções do Sistema Nervoso Central.

Segundo esses autores, o problema pode ser tanto para aprender o verbal como o não verbal, embora toda a ênfase no processo de reconhecer possíveis deficiências esteve até agora centrada na linguagem verbal, como, por exemplo, as verificadas na aprendizagem da aritmética, fala, leitura e escrita (os autores usam o termo *lecto-escrita*).

Portanto, também aqui é relevante a aplicação da atividade de ler, contar, e ouvir (eventualmente a de escrever) histórias, no sentido de detectar dificuldades de aprendizagem, na medida em que, segundo Johnson e Myklebust (1987, p. 24-25), se considere a relação de dupla mão (portanto práxica[10]) entre recepção e expressão, isto é, entre compreender a palavra falada e falar, entre ler e escrever, pressupondo-se, então, que a aprendizagem é sistemática e sequencial, e que a expressão segue a recepção e nunca o contrário.

[10] O termo *praxis* aqui é usado na acepção de Gramsci, ou seja, de um processo cognitivo de dupla mão, em que o senso comum, a partir da prática, vai-se apropriando da filosofia, da indução, e estas vão gradualmente iluminando o senso comum. Diz Gramsci: "(...) a filosofia da *praxis* não busca manter os 'simplórios' na sua filosofia do senso comum, mas, ao contrário, conduzi-los a uma concepção de vida superior." (GRAMSCI, Antonio. *A Concepção Dialética da História*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.)

### 1.2.5 Apontamentos para uma Avaliação Diagnóstica

O presente estudo parte da premissa de que o processo cognitivo e seu produto, o conhecimento, podem ser melhorados por uma avaliação diagnóstica, que pode contemplar o exame de alguns pontos, aqui já abordados:

**a) reconhecer as partes da estrutura narrativa;**

**b) analisar criticamente o texto;**

**c) reconhecer estruturas míticas subjacentes;**

**d) perceber pontos de convergência e divergência entre as várias versões de um mesmo conto;**

**e) passar a história lida/ouvida para a escrita e vice-versa.**

Logicamente, o professor, como mediador do processo, escolherá quais objetivos e quais contos (a serem lidos em silêncio ou em voz alta, por ele ou por alunos, ou ambos) sejam mais apropriados (maravilhosos, de fadas ou outros), e adequados ao momento específico de cada classe ou aluno.

Há que se considerar também se seria o caso de analisar certos componentes gramaticais (análise morfológica e/ou sintática, uso da linguagem oral, elementos coesivos, fatores de coerência, funções da linguagem etc.). Em se tratando de Ensino Fundamental ou Ensino Médio, pode-se usar a mesma atividade, mudando-se apenas o tipo de narrativa ficcional, e elevando-se, se for o caso, o grau de exigência das questões a serem respondidas.

Cada classe poderá escolher, por votação, um determinado conto, entre os de uma lista prévia (ou entre livros que o professor poderá arrumar, emprestar etc.). Depois de lido o conto, a classe pode ser dividida em grupos que irão responder certas questões preparadas pelo professor ou mesmo de uma "assembleia" composta pelo professor e alunos.

Aí poderão ser tentadas outras atividades complementares, como, por exemplo, pesquisar nas mais variadas fontes outras versões do conto lido/ouvido, registradas em quaisquer formas de manifestação artística (artes plásticas, livros, filmes, trilhas sonoras ou simplesmente orais). Neste caso, um grupo ficaria encarregado de pesquisar a sociedade em

que nasceu o referido conto, enfatizando a cultura, costumes, religião, pessoas; enfim, tudo o que puder ser esclarecedor para a análise. E cada grupo, após cumprir a tarefa, apresentará os resultados para a classe.

Em seguida, os grupos relatarão o "original" e as versões do conto e a classe analisará os textos a partir do conhecimento histórico-cultural da sociedade em questão, procurando verificar eventuais pontos de convergência das versões que remetem ao original e quais as inovações/criações (pontos de divergência) de outros autores com relação ao texto original.

Se for o caso e a classe já estiver preparada para isso, o professor poderá solicitar que os alunos, individualmente, produzam suas próprias versões do conto (poder-ser-ia aqui lembrar relações extratextuais, como a citação, apropriação, resumo, resenha, paráfrase e até paródia), podendo-se levar em consideração pontos em comum com a vida na sociedade atual.

Os resultados serão lidos para a classe para que haja uma análise crítica dos trabalhos.

Finalmente, podemos nos reportar ao que dissemos antes, sobre o problema de conseguir uma síntese entre avaliação classificatória e avaliação diagnóstica.

Primeiramente, vejamos Libâneo (1999, p.199):

> É verdade que a atitude de dar notas somente com base em provas escritas tem limitações. As provas frequentemente são empregadas apenas para medir capacidade de memorização. Os livros didáticos e as tarefas dadas pelos professores estão repletos de exercícios desse tipo. Os professores, por sua vez, têm dificuldades em avaliar resultados mais importantes do processo de ensino, como compreensão, a originalidade, a capacidade de resolver problemas, a capacidade de fazer relações entre fatos e ideias etc. Entretanto, as provas escritas e outros instrumentos de verificação são meios necessários de obtenção de informação sobre o rendimento dos alunos. A escola, os professores, os alunos e os pais necessitam da comprovação quantitativa dos resultados do ensino e da aprendizagem para analisar e avaliar o trabalho desenvolvido. Além disso, por mais que o professor se empenhe na motivação interna dos alunos, nem sempre conseguirá deles o desejo espontâneo para o estudo. As crianças precisam de estimulação externa, precisam sentir-se desafiadas a fim de mobilizarem suas energias físicas e intelectuais.

E Lopes (2008, p. 143), confirmando este aparente paradoxo: “Quanto à avaliação (...), precisei conciliar dois aspectos, aparentemente contraditórios: de um lado,

os pressupostos teórico-pedagógicos e, de outro, o imperativo administrativo-burocrático, que exigia, bimestralmente, o registro de menções, a ser encaminhado à secretária da escola."

Um caminho para resolver o impasse é primeiramente conseguir da classe (e com a classe) um bom nível de entendimento da história, possíveis versões, elementos coesivos, morfológicos, sintáticos, semânticos etc.

Só depois, então, como defendem Lopes e Libâneo, o professor poderia transformar "qualidade em quantidade", isto é, alcançado um adequado nível de compreensão crítica do texto, a partir das conclusões e ideias levantadas, inventariadas e discutidas, para satisfazer as exigências legais, o mestre elaboraria questões ou solicitaria a produção individual de um texto relativo ao tema ou temas extraídos durante os debates.

Logicamente, se tudo correu bem, os conceitos tenderão a ser de BOM a ÓTIMO, podendo ser traduzidos, se preciso for, em notas, observando-se, especificamente quanto à produção de texto (se isso fizer parte da avaliação), que um bom método seria, no caso de o texto não estar dentro da "média" da classe, devolvê-lo ao aluno, informando-lhe oralmente ou via bilhete (na redação) os pontos que devem ser melhorados.

Isso, além de surtir bom efeito psicológico, revela-se uma boa estratégia, pois faz com que o aluno se aprimore. Além de dar segurança aos bons redatores (ou aos alunos "trabalhadores") de que sempre terão a chance de melhorar seu texto, não permite, por outro lado, que os menos dispostos a redigir o façam com displicência, para se livrar da tarefa, mesmo que à custa de um conceito insuficiente.

### 1.2.6 Avaliação no Ensino Superior

A simples leitura dos conceitos de avaliação até aqui elencados ressalta, nas diversas abordagens, um ponto de concordância destacado: os mecanismos avaliativos devem pretender verificar, principalmente, a qualidade do processo de ensino-aprendizagem, revelando dificuldades, carências e inquietações dos alunos e reorientando o trabalho do professor, na superação dos fatores limitativos da plenitude possível na aprendizagem. Não se trata de descartar, portanto, a extensão (quantidade) do que é

adquirido pelo discente no processo, mas de proporcionar uma sintonia entre os aspectos qualitativo e quantitativo. O que se pode verificar mais constantemente na avaliação dos estudantes do ensino superior nos dias atuais é uma valorização excessiva do aspecto quantitativo, em detrimento da verificação da qualidade do que é ensinado e aprendido. Tal conceito pode ser confirmado pela afirmação de que, "embora teoricamente tenham ocorrido mudanças na avaliação, mudanças estas influenciadas por trabalhos que vão desde os de Thorndike até os de Tyler, não houve alteração na concepção positivista de avaliação" (Almeida, 1997, p.43). Cabe salientar, aqui, que não se pretende formular qualquer crítica ao positivismo, mas formular uma proposta que aponta na direção da possibilidade de valorização dos dois aspectos mencionados, ou seja, manter a necessária verificação quantitativa, através das avaliações somativas, acrescentando a verificação qualitativa, representada pelo emprego de avaliações formativas. Busca-se evitar, desta forma, que o aluno transforme-se em um mero copiador, um assimilador passivo de conteúdos. Comenta Cruz, sobre este tema:

> A relação professor-aluno é baseada em grande parte na transmissão vertical do conhecimento, através de aulas expositivas, de pouca utilização de recursos e materiais didáticos, tendo na voz, no giz, no quadro negro e na apostila, seus principais apoios pedagógicos. O aluno dentro (*sic*) é visto como platéia, o ensino como reprodução de conhecimento e a informação verticalizada como a prática de ensino e assimilação (1999, p.5).

É preciso entender, fundamentalmente, que o discente dos cursos superiores não é mais (ou não deveria ser, pelo menos) o aluno dos cursos médios, conduzido, tradicionalmente, a reproduzir aquilo que lhe é transmitido na sala de aula, com raras oportunidades à critica e à participação efetiva no processo que, afinal de contas, constrói aquilo que ele sabe. Esta perpetuação do que poderia ser chamado de "mentalidade colegial" é ressaltada pela exigência, no meio acadêmico, da frequência do aluno à sala de aula, utilizada, inclusive, como critério de retenção, em algumas ocasiões. Como parte de uma proposta mais ampla, com a finalidade de permitir avaliações verdadeiramente iluminadoras, insere-se a liberdade acadêmica, conservando a autonomia intelectual dos professores e concedendo ao estudante – um adulto – a responsabilidade sobre si mesmo;

ou, ainda, como mencionava Jaspers (1961), preservando a qualidade do ensino, já que, segundo o autor, tal qualidade entra em declínio quando a presença em certos cursos ou seminários torna-se obrigatória, o que transformaria a Universidade em uma escola comum, matando o entusiasmo e deixando, em seu lugar, a memorização dos conteúdos e um certo saber técnico.

Some-se a isto a formação pedagógica pobre - ou inexistente - que, geralmente, caracteriza os docentes de nível superior, e será possível compreender a extensão da dificuldade, com o aparente desvio dos objetivos da avaliação; tudo isto em uma época de transição paradigmática para uma ciência pós-moderna nas Universidades, incluindo, como pano de fundo, o cenário da nova ordem capitalista da globalização, exigindo que os profissionais formados no ensino superior apresentem um grau bastante elevado de diversidade e segurança em seus conhecimentos.

Uma revisão nos métodos avaliativos estaria integrada, então, a um processo equivalente quanto à metodologia de ensino aprendizagem, posta em prática para surtir seus efeitos dentro e fora da sala de aula. Com a utilização de métodos apropriados, a avaliação ocorreria não somente depois da transmissão dos conteúdos, mas durante também, considerando a possibilidade de verificação da qualidade dos conceitos, critérios, opiniões, práticas e idéias, com oportunas intervenções do professor, que passaria a conduzir os aprendizes na busca de conhecimentos sólidos e pertinentes. Centra (1993) sugere métodos de ensino mais apropriados a cada nível de aprendizado, utilizando como base os níveis cognitivos de Bloom contidos em sua obra “Taxonomy of Educational Objectives”:

**Tabela 4 -** Relação entre objetivos de aprendizagem e técnicas de ensino.

| Nível Cognitivo de Bloom | Técnica de Ensino Apropriada |
|---|---|
| **Conhecimento e compreensão (aprendizado de fatos, princípios e teorias; entendimento e habilidade para expor conceitos).** | Conferências (com recursos audiovisuais), instrução programada, leituras. |
| **Aplicação (habilidade para aplicar corretamente a informação recebida).** | Conferências e discussões, seminários, modificações ativas à conferência, instrução assistida por computador, simulações, estudos de caso, jogos experiências de campo, laboratório, estudo independente, instrução individualizada. |
| **Análise e síntese** | Discussões em seminários, projetos independentes feitos em grupos, aprendizado colaborativo ou cooperativo, simulações, estudos independentes, laboratórios. |
| **Avaliação (habilidade para julgar a importância ou valor da informação recebida)** | Estudo independente, projetos em grupo, aprendizado colaborativo ou cooperativo, experiências de campo, laboratório. |

Fonte: Centra (1993).

Neste contexto, devidamente adaptado à educação superior, a avaliação, sob o enfoque formativo e de forma contínua, mais do que simples atribuição de um conceito formal (nota), serviria à percepção, tanto do professor quanto do aluno, dos progressos e carências de seus respectivos trabalhos, permitindo a aplicação de estratégias de aperfeiçoamento ou de redirecionamento do processo de ensino-aprendizagem. Ou, como relata Centra (1993, p. 1), "uma avaliação pobre, tanto de alunos como do corpo docente, conduz a um julgamento injusto e falha na tentativa de revelar imperfeições do desempenho. Uma boa avaliação, por outro lado, alimenta os tomadores de decisões com as informações necessárias para escolhas abalizadas, e os professores com um feedback útil ao progresso".

É oportuno salientar que uma possível visão voltada aos aspectos qualitativos e orientadores da avaliação deveria iniciar-se desde o primeiro ano no ensino superior, proporcionando, desde cedo aos alunos, a necessária oportunidade de adaptação ao método. Avaliações de qualidade, oportunas e orientadoras são auxiliares legítimas da construção do

conhecimento em aspecto amplo, não apenas dos conteúdos propriamente ditos, como também de posturas e atitudes – ou, numa expressão, como sintetizou Brookfield (1990), "helpful evaluations". Mais ainda: são necessárias avaliações capazes de proporcionar melhorias naquilo que se pretende ensinar, ao ponto de se poder concluir, quase que unanimemente, que, "sem dúvida, uma das mais importantes funções da avaliação é fornecer subsídios para o aperfeiçoamento do ensino" (Abramowicz, 1994, p.156). Por este lado da questão, pode-se constatar a prevalência das avaliações diagnóstica e formativa enquanto instrumentos provedores do mencionado aperfeiçoamento, num aspecto amplo, compreendido desde o fomento da qualidade nos métodos didáticos e pedagógicos até a possibilidade de conferir maior liberdade ao estudante, em detrimento de visões autoritárias e predominantemente classificatórias, ligadas ao uso isolado de formas tradicionais de avaliação.

Zambelli (1997) postula, para a relação ensino-avaliação, duas diferentes perspectivas: a unidimensional, que usa como instrumento o teste ao final do período (somente somativo), e a multidimensional, que possui variados instrumentos de avaliação aplicados previamente, durante e após o processo de ensino (avaliação diagnóstica, formativa e somativa ). A perspectiva unidimensional seria responsável, de acordo com o autor, por um certo autoritarismo na avaliação do processo de ensino aprendizagem, à medida que daria ampla prioridade à memorização, através da utilização de uma única forma de avaliação com a utilização de provas, objetivando a verificação meramente quantitativa do aprendizado e provendo alguma classificação aos estudantes. Por outro lado, Zambelli (1997) menciona a perspectiva multidimensional, capaz de proporcionar "uma postura transformadora da avaliação", ampliando domínios e níveis de conhecimento, à medida que utiliza, além das avaliações somativas já mencionadas, outras de caráter diagnóstico e formativo, o que proporciona subsídios para a tomada de decisões à respeito do processo de ensino e aprendizagem. Esta perspectiva da avaliação teria como vantagem, também, a utilização de variados instrumentos, além do fato de a verificação incidir sobre todo o processo. A afirmação de Almeida (1997, p.37), neste ponto, parece clarificar este aspecto do problema: "a concepção transformadora da avaliação diagnóstica e/ou formativa

contempla instrumento de tomada de decisão que visa a superação do autoritarismo e o estabelecimento da autonomia do educando". Esta autonomia relaciona-se ao que se poderia chamar de cerne do processo de ensino e aprendizagem, duplamente estruturado no educando e na própria educação.

### 1.2.7 A Avaliação na Perspectiva do Exame Nacional de Cursos e do ENADE

Em termos nacionais, a Lei nº 9394/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB) dá destaque para o fato de que deve haver a garantia de um padrão da qualidade do ensino (Art. 3º, IX), a ser assegurado por processo nacional de avaliação das Instituições de Educação Superior (IES), com a cooperação dos sistemas que tiverem responsabilidade sobre este nível de ensino (Art. 9º, VIII). Desse modo, fica clara e explícita a necessidade de ser estabelecido um sistema avaliativo para a educação superior, produto do avanço de outras práticas avaliativas que remontam a década de 50 (Ranieri, 2000).

Efetivamente, os primeiros passos consolidados para um sistema nacional de avaliação passam pela estrutura e sistemática montados pela CAPES (Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior), ligada ao MEC[11], e que desenvolve há mais de 30 anos um complexo sistema de análise dos cursos e programas de pós-graduação, contribuindo para o atual estágio de qualidade alcançado pelos mestrados e doutorados recomendados pelo seu sistema de avaliação, que conta com reconhecimento internacional (www.capes.gov.br).

Na graduação, os sistemas de avaliação vêm se desenvolvendo de forma menos sistemática e consolidada. Algumas iniciativas na década de 60 e 70, culminando com o Programa de Avaliação Institucional das Universidades Brasileiras – PAIUB. Tal programa, da década de 90, partiu de uma série de discussões sobre a avaliação institucional, na sua perspectiva mais social, processual e formadora, tendo como base a auto-avaliação (Angulo-Rasco, 2003), envolvendo principalmente as instituições Federais (Palharini, 1999), pois sua implantação, a partir do que se chamou na época de um sistema

[11] Ministério da Educação.

brasileiro de avaliação, teve auxílio de uma Comissão Nacional de Avaliação, da Andifes - Associação Nacional das Instituições Federais de Ensino Superior (Trindade, 1996), e levou em conta experiências que se iniciaram na Universidade de Brasília – UnB e na Universidade Estadual de Campinas – Unicamp (Belloni, 1995; Dias Sobrinho, 2000).

A implantação da avaliação dos estudantes egressos de cursos de graduação a partir de 1996 se deu com a criação do Exame Nacional de Cursos ("Provão"), que foi sendo implantado gradativamente até o ano de 2003 quando passou a abranger praticamente 90% dos egressos de cursos de graduação do país (INEP, 2003). Polêmico desde sua criação, o "Provão" foi considerado por muitos um instrumento utilizado para a classificação de instituições de nível superior, com conotações mais voltadas para uma avaliação punitiva e reguladora, por parte do Estado, dos egressos dos cursos de graduação. Tal processo avaliativo levou a ranqueamentos e ameaças de fechamento de instituições sem um bom desempenho, tendo dificuldades para aumentar sua abrangência como fazia parte do projeto de avaliação criado pelo MEC. Tal projeto abrangia o Exame Nacional de Cursos e a Análise das Condições de Oferta dos Cursos de Graduação, que tinha na visita às instituições o seu ponto forte, com verificações "in loci" da organização, infra-estrutura e corpo docente das mesmas e com finalidades de possibilitar as renovações de reconhecimento dos cursos, prevista a partir da Lei nº 9394/96 (Catani et al., 2005)

Posteriormente, em uma nova concepção de avaliação destinada a estudantes egressos do ensino médio, foi implantado o Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM, no ano de 1998, cujo foco passou a ser a articulação entre o conceito de educação básica e o de cidadania, tal como definido na LDB, possibilitando a todos os que dele participassem um referencial para a sua autoavaliação.

Por esse motivo, muitas Instituições de Ensino Superior (IES) passaram a utilizar os resultados desse Exame em seus processos seletivos, contribuindo para um aumento de sua abrangência e, ao mesmo tempo, uma melhoria qualitativa dos instrumentos utilizados (Cortelazzo, 2003). A partir da promulgação da Lei nº 11.681 que instituiu um Sistema Nacional de Avaliação (SINAES), o ENEM passou a ser considerado

também como importante componente para a concessão de bolsas de estudo em diferentes programas (Prouni[12] por exemplo), consolidando de vez o processo.

Em nível superior, não houve um crescimento na mesma proporção e, a despeito da inegável Evolução por que passou o processo a partir de sua criação em 1996 até 2006, ou seja, dez anos depois, existem inúmeras críticas à realização de um exame nacional para os egressos dos cursos de graduação, agora também realizado de forma amostral para alunos ingressantes nos cursos avaliados.

Assim, a despeito de se tratar de assunto polêmico e ainda pouco explorado, não há dúvidas de que foram acumuladas informações sobre os estudantes e os cursos de graduação que merecem uma análise, além do que uma interpretação de seus significados, no contexto dos cursos oferecidos, poderá contribuir para seu aprimoramento.

[12] Programa Universidade para Todos foi criado em 2004, pela Lei nº 11.096/2005, e tem como finalidade a concessão de bolsas de estudos integrais e parciais a estudantes de cursos de graduação e de cursos sequenciais de formação específica, em instituições privadas de educação superior. As instituições que aderem ao programa recebem isenção de tributos.

# 2 JUSTIFICATIVA

Os processos de avaliação devem ser encarados como atividades diagnósticas e reforçadoras ou redirecionadoras de posturas e procedimentos formativos quando se fala naqueles que são aplicados para estudantes do ensino formal.

Algumas vezes, entretanto, o gigantismo e a utilização e consequências desses processos podem levá-los a apresentar outras características, normalmente ligadas a um ranqueamento que implica em sucesso apenas para os primeiros colocados na classificação. Assim se encontram os grandes exames vestibulares no Estado de São Paulo, que acabaram por determinar (e deturpar?) o ensino médio que, via-de-regra, é desenvolvido visando a um bom desempenho de seus estudantes nesses exames. O mesmo ocorre com os conteúdos programáticos, inclusive aqueles abordados pelos livros didáticos, que mais parecem um aglomerado de questões dos grandes vestibulares (ao final do capítulo) que vão sendo resolvidas ao longo do texto, as vezes na mesma ordem em que aparecem!

Após a análise dos instrumentos utilizados nos exames nacionais, das grades curriculares e dos questionários sócio-econômicos, bem como do corpo docente ligado aos cursos, obteve-se um panorama que aponta para a influência que esses exames têm no contexto da Educação Superior no Estado de São Paulo substituindo, de certa forma, os antigos currículos mínimos dos bacharelados e licenciaturas na área de Ciências Biológicas.

Foram analisadas todas as IES públicas ligadas ao sistema Estadual de ensino e três escolas do sistema Federal: uma pública, uma comunitária e uma privada. As públicas se constituem Instituições referenciais do sistema, se apresentam em número reduzido (cerca de 30 cursos de Ciências Biológicas), podendo deste modo serem analisadas em sua totalidade e, com isso, permitindo um diagnóstico mais seguro quanto a eventuais conclusões relativas às análises realizadas. Finalmente, os dados referentes a cada uma delas foi obtido com maior facilidade em função de sua natureza jurídica e, portanto, com uma maior possibilidade de abrangência para o trabalho.

# 3 OBJETIVOS

## 3.1 Geral

Verificar os conteúdos de Biologia Celular ministrados nos cursos de Biologia em Instituições de Ensino Superior do Estado de São Paulo, relacionando-os com o desempenho dos estudantes em avaliações de âmbito nacional e sugerindo eventuais relações desse desempenho com diferentes parâmetros ligados à infra-estrutura da Instituição, ao seu corpo docente e às condições sócio-econômicas dos participantes.

## 3.2 Específicos

a) analisar os conteúdos relacionados à Biologia Celular das provas para egressos de Cursos de Biologia aplicadas durante a vigência do Exame Nacional de Cursos ("Provão"), entre 2000 e 2003, bem como a do Exame Nacional do Desempenho de Estudantes (ENADE) de 2005 e 2008;

b) verificar e comparar os programas de Biologia Celular presentes nas grades curriculares dos Cursos de Biologia das IES de São Paulo analisadas;

c) analisar o desempenho dos estudantes das IES listadas em cada um dos exames realizados, relacionando esse desempenho com diferentes parâmetros referentes às condições dos estudantes (perfil sócio-econômico, hábitos de leitura, tipo da formação de nível médio, etc.), condições da Instituição (existência de laboratórios, recursos áudio-visuais, pesquisa na área, carga horária, etc.) e perfil dos docentes (titulação, formação na área, produção científica etc.).

# 4 O EXAME NACIONAL DE CURSOS E O ENADE

Com base na Portaria 2.255, de 25/08/2003, Art. 1º, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), criado pela Lei 378, de 13/01/1937, é transformado em autarquia Federal, vinculada ao Ministério da Educação, nos termos da Lei 9.448, de 14/031997, alterada pela Lei 10.269, de 29/08/2001 (www.portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf). É o INEP que conduz todo o sistema de avaliação de cursos superiores no País, produzindo indicadores e um sistema de informações que subsidia tanto o processo de regulamentação, exercido pelo MEC, como garante transparência dos dados sobre qualidade da educação superior a toda sociedade. Os instrumentos que subsidiam a produção de indicadores de qualidade e os processos de avaliação de cursos desenvolvidos pelo INEP são o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) e as avaliações *in loco* realizadas pelas comissões de especialistas.

Participam do ENADE alunos ingressantes e concluintes dos cursos avaliados, que fazem uma prova de formação geral e formação específica. As avaliações feitas pelas comissões de avaliadores designadas pelo INEP caracterizam-se pela visita *in loco* aos cursos e instituições Federais e privadas e se destinam a verificar as condições de ensino, em especial aquelas relativas ao perfil do corpo docente, as instalações físicas e a organização didático-pedagógica.

No âmbito do SINAES (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior) e da regulação dos cursos de graduação no País, prevê-se que os cursos sejam avaliados periodicamente. Assim, os cursos de educação superior passam por três tipos de avaliação: para autorização, para reconhecimento e para renovação de reconhecimento.

O SINAES foi criado pela Lei 10.861, de 14/04/2004, sendo o novo instrumento de avaliação superior do MEC/INEP. Tal Lei estabelece que ao promover a avaliação de instituições, de cursos e de desempenho dos estudantes, deverá ser assegurado, o caráter público de todos os processos avaliativos, o respeito à identidade e à diversidade, e a garantia de participação de todos os segmentos envolvidos: corpo docente, discente e

técnico-administrativo, além dos representantes da sociedade civil. O SINAES compreende os seguintes componentes que, por sua vez, apresentam um conjunto de sub-componentes:

- **Avaliação Institucional**: autoavaliação pelas CPAs (Comissão Própria de Avaliação) e avaliação *in loco*, desenvolvida pelos avaliadores institucionais capacitados pelo INEP nos moldes do SINAES.
- **Avaliação de Curso**: pelos pares[13] na avaliação *in loco*, pelos estudantes, através do ADES (questionário de Avaliação Discente da Educação Superior que é enviado aos estudantes da amostra do ENADE), pelos coordenadores do curso, mediante questionário dos coordenadores (QC) e avaliações realizadas pelos professores dos cursos e pela CPA.
- **Avaliação do Desempenho dos Estudantes ingressantes e concluintes:** através de um exame em larga escala aplicado aos estudantes que preenchem os critérios estabelecidos pela legislação vigente. O ENADE é composto pela prova, o questionário de Avaliação Discente da Educação Superior (ADES) antigo questionário socioeconômico, o questionário dos coordenadores de curso e a percepção do aluno sobre a prova.

Diferentemente do que muitos acreditam, o ENADE não substitui o "Provão", nem mesmo a prova substitui ou confunde-se com o ENC, porque envolve a aferição do potencial do ingressante e a aquisição de competências pelo concluinte.

Todas estas informações são utilizadas pelas IES para orientação de sua eficácia institucional e efetividade acadêmica e social; pelos órgãos governamentais para orientar políticas públicas e pelos estudantes, pais de alunos, instituições acadêmicas e público em geral, para orientar suas decisões quanto à realidade dos cursos e das instituições.

[13] A CPA é composta por uma coordenação, dois representantes docentes de cada uma das três unidades de ensino, sendo um indicado pela Reitoria e outro eleito por seus pares, três representante dos alunos democraticamente escolhidos, sendo um de cada unidade de ensino, dois representantes do corpo técnico administrativo, sendo um indicado pela Reitoria e outro eleito pelos seus pares e, por fim, dois representantes da sociedade civil, segmento que colabora com um olhar externo sobre a Instituição.

O ENADE projeta, através de estudos elaborados e desenvolvidos por pesquisadores interessados buscar evidências da validade e aplicabilidade deste MADPDA[14] e em contínua transformação (Vendramini, 2005). É um modelo que busca analisar as mudanças decorrentes da passagem dos estudantes pela Educação Superior pelas IES que procuram a formação. Caracteriza-se pela análise do processo e não do produto, sendo esta avaliação, basicamente, uma situação teste-intervalo-reteste, sendo assim o ENADE não pode ser visto como um modelo definitivo e acabado desde a sua inserção em 2004, na nova sistemática de avaliação de desempenho dos estudantes, pois é um modelo de transição e em construção (Brito, 2008).

Fonte: Vendramini, 2005.

**Figura 1:** Modelo de Avaliação dinâmico proposto para o Exame Nacional de Desempenhodos Estudantes (ENADE)

[14] Modelo de Avaliação Dinâmica do Potencial de Domínio da Área.

## 4.1 O Exame Nacional de Cursos (ENC) ou "Provão"

O Exame Nacional de Cursos de graduação (ENC-"Provão") foi um dos elementos da prática avaliativa, criado pela Lei nº 9.131/1995. Tinha por objetivo alimentar os processos de decisão e de formulação de ações voltadas para a melhoria dos cursos de graduação. Visava complementar as avaliações mais abrangentes dos cursos de graduação e das instituições de educação superior, que analisavam os fatores determinantes da qualidade e a eficiência das atividades de ensino, pesquisa e extensão, obtendo dados informativos que refletissem, da melhor maneira possível, a realidade do ensino. Esse Exame não se constituia, portanto, um mero programa de testagem, nem no único indicador a ser utilizado nas avaliações da educação superior.

Os dados do Exame Nacional de Cursos, juntamente com as informações do Censo da Educação Superior, da Avaliação das Condições de Ensino e da Avaliação Institucional, constituíam o Sistema de Avaliação da Educação Superior.

O Exame Nacional de Cursos (ENC ou "Provão") foi um exame aplicado aos formandos dos cursos de Ciências Biológicas , no período de 2000 a 2003, com o objetivo de avaliar esses cursos de graduação no que tange aos resultados do processo de ensino-aprendizagem.

Além do "Provão", foi analisado o Exame Nacional do Desempenho de Estudantes – ENADE que foi aplicado em 2005 e em 2008 para a área Biológica (INEP 2000, 2001, 2002, 2003, 2005 e 2008).

Neste capítulo são analisadas as questões de Biologia Celular, seu grau de dificuldade, abrangência e tipos. Para a realização dessa parte, foram utilizados os dados apresentados nos relatórios INEP , bem como os comentários de cada uma das provas.

### 4.1.1 O Exame Nacional de Cursos, de 2000 a 2003

O presente capítulo trata de um levantamento do Exame Nacional de Cursos (ENC), mais conhecido como "Provão", quanto a questões relativas às Ciências Biológicas, e, mais especificamente, as referentes à Biologia Celular, nos anos de 2000, 2001, 2002 e 2003. Foram analisadas as questões da mesma natureza constantes do Exame Nacional do

Desempenho de Estudantes – ENADE, aplicado em 2005 e 2008 para a área Biológica (INEP, 2000, 2001, 2002, 2003, 2005 e 2008).

A reprodução das questões que envolvem Biologia Celular, sejam de natureza de múltipla escolha ou discursiva dos "Provões" de 2000 a 2003 e dos ENADEs de 2005 e 2008 estão em anexo (ANEXO I e II).

Os critérios para o levantamento dos exames levou em conta as questões de avaliação diretamente ligadas à Biologia Celular ou interligadas de alguma forma com a Biologia Celular. Na Tabela 5 são listados os assuntos abrangidos pelas provas de 2000 a 2003 nos diferentes assuntos abordados pela Biologia Celular ou a ela relacionados.

Pelos dados apresentados na Tabela 5, percebe-se que assuntos referentes ao Núcleo e Citoplasma Celulares foram solicitados em todos os exames, tanto nas questões discursivas quanto nos testes de múltipla escolha. Conhecimentos sobre o Ciclo Celular foram cobrados a partir de 2001 e sempre na forma de testes. Conhecimentos sobre a Matriz Extracelular foram menos requeridos.

Dos assuntos correlacionados à Biologia Celular, a Genética é aquele que mais se apresenta, com questões que envolvem conceitos de Biologia Celular, mas com a necessidade de conhecimentos genéticos para a sua resolução. Após a Genética, são as questões que envolvem a Bioquímica aquelas que tiveram a maior freqüência, seguindo-se Ecologia, Evolução, Fisiologia Animal e Fisiologia Vegetal.

**Tabela 5:** Classificação dos assuntos abordados nos Exames Nacionais de Curso ("Provões")

| Ano | 2000 | | 2001 | | 2002 | | 2003 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Assunto** | **D[1]** | **Testes** | **D** | **Testes** | **D** | **Testes** | **D** | **Testes** |
| Núcleo | 01 | 01 | 01 | 04 | 01 | 04 | 01 | 07 |
| Citoplasma | 01 | 04 | 01 | 05 | 01 | 14 | 02 | 07 |
| Matriz EC[2] | - | - | 01 | 01 | 01 | - | - | - |
| Ciclo Celular | - | - | - | 03 | - | 01 | - | 01 |
| **Interrelação com outras Frentes da Biologia** | | | | | | | | |
| Bioquímica | - | 03 | 01 | - | 01 | 01 | - | 05 |
| Botânica | - | - | - | 01 | - | - | - | - |
| Ecologia | - | - | - | - | 01 | 05 | 02 | 03 |
| Embriologia | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Evolução | - | - | - | 01 | - | 01 | - | 01 |
| Fisiol. Animal | - | - | 01 | 02 | - | 01 | - | - |
| Fisiol. Vegetal | 01 | - | - | 03 | - | 01 | - | - |
| Genética | - | 02 | 01 | 05 | 01 | 04 | 01 | 05 |
| Histologia | - | 02 | - | - | - | - | - | - |
| Zoologia | - | - | - | - | - | - | - | 01 |

1.Questões dissertativas; 2.Matriz Extracelular.
Fonte: ENC/INEP 2000, 2001, 2002 e 2003.

#### 4.1.1.1 O ENC/2000

**a) Análise das questões discursivas diretamente ligadas ou interligadas à Biologia Celular**

Das cinco questões discursivas do ENC/2000 de Ciências Biológicas, uma (quinta questão) apresentou pelo menos 40% dos conceitos desenvolvidos pela Biologia Celular, relacionados com Ciclo Celular, interligando-se com Fisiologia Vegetal e Botânica. A primeira questão discursiva estava diretamente ligada à Biologia Celular, visto que seus conceitos relacionavam-se ao Núcleo e ao Citoplasma. Portanto, pelo menos 20%

da parte dissertativa da prova de Ciências Biológicas teve ligação direta com a Biologia Celular e 20%, interligação com a Biologia Celular por meio de outras frentes já citadas.

**b) Análise das questões-teste diretamente ligadas ou interligadas à Biologia Celular**

Das quarenta questões de múltipla escolha da prova do ENC/2000 de Ciências Biológicas, seis (1, 2, 3, 5, 6, e 26) apresentavam ligação direta com a Biologia Celular em 80% dos conceitos abordados na apresentação. Três delas (4, 9 e 10) estavam ligadas à Biologia Celular e relacionadas diretamente com a Genética (7,5%). Portanto, 22,5% da avaliação dissertativa apresentou conteúdos direcionados à Biologia Celular. Das seis questões diretamente ligadas à Biologia Celular, três (1, 3 e 6) abordaram assuntos do Citoplasma (7,5%) e uma, conceitos do Ciclo Celular (5%). Duas delas (5 e 26) trataram de conceitos sobre Matriz (5%), sendo que a questão cinco também se interligava com Fisiologia

#### 4.1.1.2 O ENC/2001

**a) Análise das questões discursivas interligadas à Biologia Celular – ENC/2001**

A avaliação de questões discursivas do ENC/2001 de Ciências Biológicas apresentou apenas duas questões que corroboraram com não mais que 10% do conteúdo de Biologia Celular em seu contexto. A questão um relacionada ao Núcleo era diretamente ligada à Genética. Já a questão dois relacionava-se tanto com o Citoplasma como à Matriz, sendo diretamente ligada à Bioquímica e à Fisiologia Animal.

**b) Análise das questões-teste diretamente ligadas ou interligadas à Biologia Celular – ENC/2001**

Diferentemente da avaliação discursiva, dezoito (45%) das quarenta questões de múltipla escolha do ENC/2001 de Ciências Biológicas abordavam conceitos da Biologia Celular. 22,5% dos testes (1, 2, 3, 4, 5, 21, 33, 34 e 39) apresentavam relação direta com conceitos do Núcleo (questão 2); Citoplasma (questões 1, 2, 3, 4, 5); Matriz (questão 1) e Ciclo Celular (questão 21). Tais questões apresentaram em pelo menos 80% de sua abordagem conceitos relacionados à Biologia Celular, nas diferentes vertentes citadas anteriormente. Além disso, as questões 33 e 34 estão ligadas à Fisiologia Vegetal, além do

que a questão 39 também está ligada à Genética. Oito (questões 6, 9, 11, 12, 18, 23, 27 e 35) das quarenta questões têm relação indireta com a Biologia Celular, principalmente no que diz respeito a conceitos que envolvem Núcleo (questões 9 e 11) e Matriz Celular (questões 6 e 23) . Tais questões inserem-se diretamente em diferentes frentes da Biologia, relacionadas abaixo: a) questão 6 – relacionada com Botânica; b) questões 9, 11, 12, 23 – relacionadas com Genética; c) questões 18 e 27 – relacionadas com Fisiologia Animal; d) questão 23 - relacionada com Botânica; e) questão 35 – relacionada com Fisiologia Vegetal.

#### 4.1.1.3 O ENC/2002

**a) Análise das questões discursivas diretamente ligadas ou interligadas à Biologia Celular**

Das cinco questões discursivas do ENC/2002 de Ciências Biológicas, uma (primeira questão) apresentou 90% dos conceitos desenvolvidos em Biologia Celular, relacionados com Citoplasma e Matriz Extracelular, interligando-se com a Bioquímica.

A questão dois do grupo das discursivas abordou 70% dos conceitos relativos ao Núcleo relacionados à Biologia Celular e interligados com Genética e Ecologia. Observou-se que 40% delas tratou de conteúdos direcionados diretamente à Biologia Celular.

**b) Análise das questões-teste diretamente ligadas ou interligadas à Biologia Celular**

Das questões de múltipla escolha 40% solicitaram conceitos de Biologia Celular no ENC/2002. As questões de números 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 22 e 35 tinham seu conteúdo em, pelo menos, 70 % diretamente ligado à Biologia Celular, representando, pois, 25% da avaliação de múltipla escolha. Exceto as questões 7 e 10, todas as demais aqui citadas estavam relacionadas a conteúdos do Citoplasma (20%), sendo que as de números 1, 3, 4 e 10 trataram também de conteúdos ligados ao Núcleo. Para resolver a questão 7, era necessário compreender conceitos relacionados ao Ciclo Celular .

A maioria dessas questões está interligada de alguma forma com outras frentes da Biologia:

a) as questões 1, 3, 7 e 10 estão interligadas com Genética (10%);

b) a questão 22 está interligada com a Fisiologia Vegetal;

c) a questão 35 está interligada com a Bioquímica.

Sabe-se que seis questões (29, 30, 31, 32, 33 e 34) estão interligadas à Biologia Celular por conceitos relacionados ao Citoplasma (15%) e apresentam relações diretas com outras frentes, sendo elas:

a) as questões 29, 30, 31, 32 e 33, relacionadas com Ecologia;

b) a questão 34, relacionada com Fisiologia Animal;

c) a questão 7 – relacionada diretamente com Evolução;

d) a questão 14 – relacionada diretamente com Ecologia.

#### 4.1.1.4 O ENC/2003

A prova do Exame Nacional dos Cursos de Ciências Biológicas de 2003 foi constituída por quarenta questões de múltipla escolha e cinco questões discursivas. Nota-se que os conteúdos de Biologia Celular (organização básica da célula procariótica e eucariótica; metabolismo e regulação; transmissão e expressão da informação Genética; manipulação Genética e biotecnologia) apresentavam-se isolados ou interrelacionados com Biologia dos Organismos (classificação e filogenia; desenvolvimento e diversidade estrutural e fisiológica) ou com Biologia das Comunidades (Evolução – teorias e mecanismos; Ecologia – fatores ecológicos; populações e comunidades; biodiversidade, conservação e manejo; saúde humana, educação e ambiente).

O curso de Ciências Biológicas contou com a presença de 15.355 graduandos. Esse número foi 17,5% superior ao de participantes dessa área em 2002 e 46,4% a mais daquele que participou do primeiro exame, em 2000.

A Tabela 6 mostra que a região com maior número de presentes foi a Sudeste, com 48,8% do total nacional. A menor porcentagem de graduandos foi verificada na Região Norte, com apenas 3,7% do total de formandos de todo o país. São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro foram os Estados com maior número de participantes, 3.952, 1.676 e 1.592, respectivamente. A maioria dos graduandos era originária de instituições privadas, correspondendo a 55,5% do total nacional. Somente 5,3% dos formandos estavam

vinculados a instituições Municipais. A maioria dos graduandos de Ciências Biológicas da Região Sudeste estava vinculada a instituições privadas (5.201).

**Tabela 6:** Número de graduandos presentes no ENC/2003 – Ciências Biológicas, por unidade federada da Região Sudeste, segundo a categoria administrativa da IES

| Estado | Categoria Administrativa | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | Federal | Estadual | Municipal | Privada | |
| Espírito Santo | 76 | 0 | 20 | 180 | 276 |
| Minas Gerais | 402 | 173 | 0 | 1.101 | 1.676 |
| Rio de Janeiro | 325 | 218 | 0 | 1.049 | 1.592 |
| São Paulo | 83 | 630 | 368 | 2.871 | 3.952 |
| Total | 886 | 1.021 | 388 | 5.201 | 7.496 |

Fonte: DAES [15]/INEP/MEC-ENC/2003.

Pode-se observar que há um número mais expressivo de formandos em Instituições Federais nos estados do Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, onde a relação entre os formados em IES Federais e o total é de 0,28, 0,24 e 0,21 respectivamente, em contraposição ao estado de São Paulo, com valor de 0,02 ou seja, 10 vezes menor do que dos demais estados. Em termos de IES públicas e gratuitas, os percentuais dos 4 estados são, respectivamente de 28%, 34%, 34% e 18%, na ordem em que os estados aparecem na tabela. Deste modo, São Paulo traz a média final para baixo, com 12% de participação Federal na região, 14% de participação Estadual, 5% de participação Municipal e 69% de participação das IES privadas.

Somente cinco cursos foram avaliados no Espírito Santo. Dos 150 cursos avaliados na Região Sudeste, 65,3% foram oferecidos por Instituições Privadas e apenas 5,3% por Instituições Municipais. A Tabela 7 apresenta o número de cursos presentes no ENC/2003 – Ciências Biológicas, por região e unidade federada, segundo a categoria administrativa de cada IES.

[15] Diretoria de Estatísticas e Avaliação da Educação Superior.

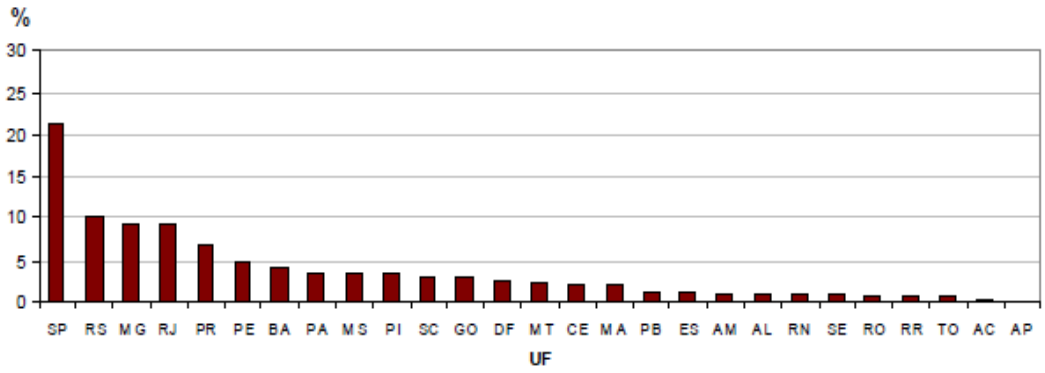
**Tabela 7:** Modelo de Avaliação dinâmico proposto para o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE)

| Estado | Categoria Administrativa | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | Federal | Estadual | Municipal | Privada | |
| Espírito Santo | 1 | 0 | 1 | 3 | 5 |
| Minas Gerais | 7 | 6 | 0 | 21 | 34 |
| Rio de Janeiro | 10 | 5 | 0 | 19 | 34 |
| São Paulo | 1 | 14 | 7 | 55 | 77 |
| Total | 19 | 25 | 8 | 98 | 150 |

Fonte: DAES/INEP/MEC-ENC/2003.

Destaque-se a quantidade de cursos em Instituições Federais de Ensino em Minas Gerais (7) e Rio de Janeiro (10), em contraposição ao Espírito Santo e São Paulo, principalmente neste último, com apenas um curso em um total de 77 (1,3%).

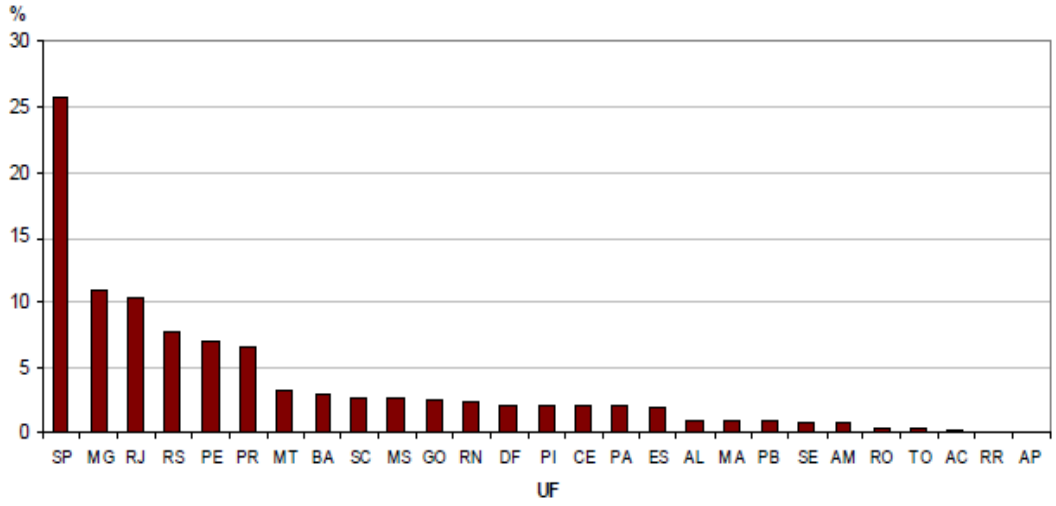
A Figura 2 apresenta a distribuição dos cursos participantes do Exame Nacional de cursos por unidade federada.




Fonte: DAES/INEP/MEC-ENC/2003.

**Figura 2**: Percentual de cursos, por unidade federada, no ENC/2003 – Ciências Biológicas

A Figura 3 apresenta a distribuição percentual dos graduandos da área de Ciências Biológicas que participaram do ENC/2003 por unidade federada.




Fonte: DAES/INEP/MEC-ENC/2003.

**Figura 3:** Percentual de graduandos presentes no ENC/2003 de Ciências Biológicas, por unidade federada

**a) Análise das questões de múltipla escolha do ENC/2003 de Ciências Biológicas**

Os conteúdos e habilidades predominantes, cujo domínio pelos graduandos o ENC/2003 de Ciências Biológicas pretendeu aferir nessas questões, estão dispostos na prova, que também apresenta as estatísticas básicas associadas a cada questão: índice de facilidade, percentual de acertos dos grupos de desempenho superior e inferior e índice de discriminação de cada questão.

As análises psicométricas das provas do Exame Nacional dos Cursos de Ciências Biológicas de 2003 foram realizadas considerando-se que cada instrumento continha duas partes distintas: a objetiva e a discursiva. Os procedimentos de análise adotados visaram investigar os índices de qualidade associados a cada questão. As questões de *múltipla escolha* foram inicialmente estudadas segundo os respectivos índices de *facilidade* e *discriminação*, calculados por um programa computacional específico.

O *índice de facilidade* equivale à proporção de respostas corretas apresentadas pelo conjunto de estudantes em cada questão, e pode variar de 0,0 (zero) a 1,0. O *índice de discriminação* corresponde ao poder da questão em separar os examinandos que tiveram melhor desempenho daqueles cujo desempenho foi mais fraco, e é dado pela diferença da

proporção de acertos entre os dois grupos extremos de desempenho, o superior e o inferior, de forma que seus valores podem variar entre -1 e 1. O grupo superior de desempenho é constituído pelos estudantes com nota igual ou maior que a estabelecida no percentil 74, isto é, compreende 27% dos examinandos que receberam as melhores notas, situando-se à direita da curva de distribuição de notas. O grupo inferior de desempenho inclui os alunos que alcançaram notas até a estabelecida no percentil 27, ou seja, 27% dos alunos cujo rendimento foi mais baixo, situando-se à esquerda da curva de distribuição de notas.

Considerou-se a seguinte classificação dos itens, segundo a facilidade e a discriminação, conforme análise realizada por meio da psicometria clássica:

a) *discriminação:* excelente: índice igual ou superior a 0,40; bom: índice de 0,30 a 0,39; médio: de 0,20 a 0,29; fraco: abaixo de 0,19.

b) *facilidade:* muito fácil: de 0,86 a 1,00; fácil: de 0,61 a 0,85; dificuldade média: de 0,41 a 0,60; difícil: de 0,16 a 0,40; muito difícil: de 0 a 0,15.

Um teste referenciado à norma, ou seja, no qual não há um padrão pré-estabelecido para julgar o desempenho, deve ter itens com facilidade e poder de discriminação diferenciados daqueles de um teste referenciado a critério, no qual o desempenho esperado é determinado previamente.

Tal teste, como é o caso do Exame Nacional de Cursos, prescinde de itens altamente discriminativos, mas deve reunir, em sua maioria, questões com níveis médios de dificuldade. O planejamento dos valores desejados auxiliará a definir a profundidade com que certos conteúdos serão tratados e se os itens estarão voltados para habilidades mais simples ou mais complexas.

É preciso compreender, entretanto, que o Exame Nacional de Cursos avalia habilidades e conteúdos mínimos, e, assim, vários itens podem ter baixa discriminação por apresentarem índice de facilidade alto, ou seja, requererem habilidades e conteúdos de domínio de todos ou da maior parte dos graduandos.

Quanto ao *índice de facilidade* das questões de múltipla escolha, analisando-se a proporção de acertos associada a cada uma das questões, verifica-se que das quarenta incluídas na prova, vinte e cinco (62,5%) foram difíceis ou muito difíceis para o grupo total

dos estudantes, as primeiras totalizando 55% e as muito difíceis, 7,5%. Foram classificadas como de grau de dificuldade mediano dez questões (25% do total da prova). As fáceis totalizaram 12,5%. Não houve questões muito fáceis.

**Tabela 8:** Classificação das questões de múltipla escolha segundo o índice de facilidade no exame de Ciências Biológicas do ENC/2003.

| Índice de Facilidade | Classificação | Questões |
|---|---|---|
| $\geq$ 0,85 | Muito fácil | - |
| 0,61 a 0,85 | Fácil | 4, 11, 14, 17, 19 |
| 0,41 a 0,60 | Médio | 1, 2, 3, 13, 25, 26, 29, 35, 36, 40 |
| 0,16 a 0,40 | Difícil | 5, 6, 7, 8, 10, 12, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 38, 39 |
| $\leq$ 0,15 | Muito difícil | 9, 34, 37 |

Fonte: DAES/INEP/MEC-ENC/2003.

Os conteúdos que ofereceram maior dificuldade na prova de Ciências Biológicas do ENC/2003 foram Biologia dos Organismos (Desenvolvimento), Biologia da Célula (Metabolismo e Regulação) e Biologia das Comunidades (Evolução: mecanismo, conservação e manejo), abordados nas questões 34, 9 e 37, respectivamente, todas com percentuais de acerto inferiores a 15%.

As questões de números 4, 14 e 11 apresentaram os maiores percentuais de acerto. Biologia da Célula (Transmissão da informação Genética e Biotecnologia) e Biologia das Comunidades (Evolução: mecanismos. Populações) foram os conteúdos tratados nessas questões.

Resumindo, os resultados da análise técnica da prova de Ciências Biológicas - ENC/2003 permitem afirmar que, das questões classificadas como fáceis, 12,5% da prova, nenhuma apresentou percentual de acerto superior a 70%. Entre as classificadas como difíceis (62,5% da prova), quatro registraram percentuais de acerto inferiores a 20% (questões 9, 28, 34, 37).

Com relação ao *índice de discriminação* das questões de múltipla escolha, os resultados obtidos com base nos procedimentos de análise adotados indicaram que 85% das questões de múltipla escolha se mostraram eficazes para separar os alunos com melhores

resultados daqueles cujos rendimentos se caracterizaram como mais deficientes, sendo que 15% foram classificadas como medianamente discriminativas, 17,5% como discriminativas e 52,5% como muito discriminativas.

Os dados da Tabela 9 demonstram também que seis questões (15%) não permitiram diferenciar o comportamento dos graduandos situados nos grupos extremos de desempenho. A baixa discriminação em geral foi decorrente da dificuldade do item para os grupos de graduandos considerados na análise.

**Tabela 9:** Classificação das questões de múltipla escolha segundo o índice de discriminação no exame de Ciências Biológicas do ENC/2003.

| Índice de Discriminação | Classificação | Questões |
|---|---|---|
| $\geq$ 0,40 | Excelente | 1, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 25, 29, 32, 33, 33, 35, 36 |
| 0,30 a 0,39 | Bom | 15, 26, 27, 31, 38, 39, 40 |
| 0,20 a 0,29 | Médio | 2, 8, 10, 22, 24, 37 |
| $\leq$ 0,19 | Fraco | 7, 9, 20, 28, 30, 34 |

Fonte: DAES/INEP/MEC - ENC/2003

**b) Análise das questões discursivas do ENC/2003 de Ciências Biológicas**

A parte discursiva da prova de Ciências Biológicas incluía cinco questões, conforme definido pela Comissão de Curso. Os conteúdos e habilidades predominantes que se pretenderam aferir nas questões discursivas foram apresentados na prova.

Para fins de análise, as médias de todas as questões discursivas foram convertidas para uma escala de zero a cem. Nela, a média mais alta (42,3) foi a da questão dois, com desvio-padrão de 27,4, o que indica grande heterogeneidade do grupo. Nessa questão, 10% dos graduandos alcançaram notas iguais ou superiores a 75,0 pontos, como pode ser observado na Tabela 9.

Na questão três foi registrada a média mais baixa (8,1), com 15,6 de desvio-padrão, observando-se que 10% dos graduandos alcançaram notas iguais ou superiores a apenas 25,0 pontos, e que 30,3% dos avaliados deixaram a resposta em branco.

O percentual de respostas em branco também foi elevado nas questões 4 (32%) e 5 (35,4%).

Ainda que a nota máxima 100,0 tenha sido alcançada em todas as questões, a dificuldade enfrentada pelos graduandos e graduados pode ser detectada pelo valor zero na mediana em 80% das questões.

Três das cinco questões apresentaram índices de discriminação superiores a 0,40, excetuando-se apenas as questões 3 e 4, que tiveram como índice, respectivamente, 0,20 e 0,31, sugerindo que, de certa forma, as questões da parte discursiva da prova foram capazes de separar bem os grupos extremos de desempenho, sobretudo as de número 1, 2 e 5.

A questão 3 era composta de três itens.

No *item a* "pretendia-se que os formandos conseguissem deduzir que a maior quantidade de água nas sementes rugosas é decorrente do acúmulo de sacarose e, em consequência, de água. Após o processo de secagem, a água é perdida dando às sementes o aspecto rugoso".

No *item b*, "a questão pretendeu avaliar a capacidade de compreensão e análise das descobertas moleculares ocorridas no gene que codifica a enzima SBE-I (descritas no enunciado)." Esperava-se também que os graduandos tivessem a capacidade de deduzir as consequências da mutação que caracteriza o alelo presente em homozigose nas sementes rugosas, tendo condições de concluir o porquê da dominância do caráter liso". Segundo a Banca Examinadora, "este foi o item mais difícil da prova por exigir uma correlação dos aspectos clássico e molecular do gene".

**Tabela 10:** Classificação das questões de múltipla escolha segundo o índice de discriminação no exame de Ciências Biológicas do ENC/2003.

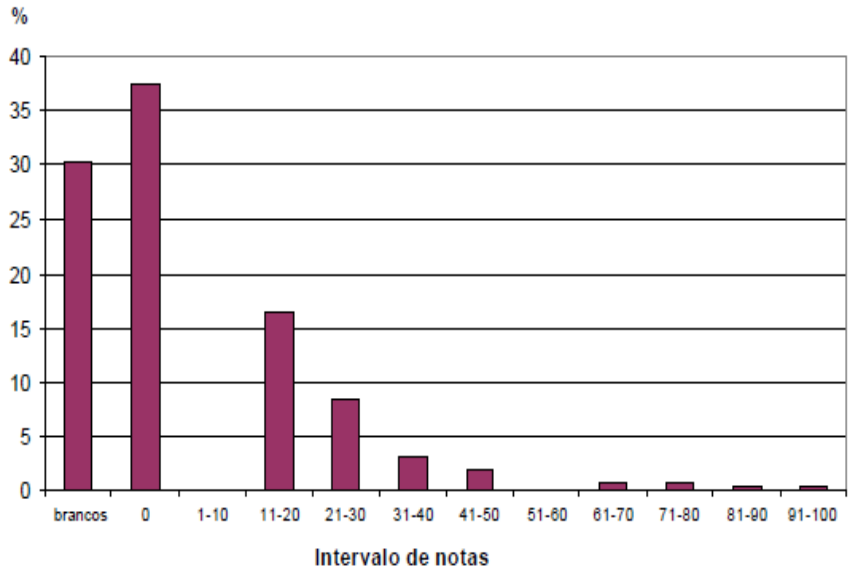
| Estatística | Questões | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| N | 13.578 | 13.578 | 13.578 | 13.578 | 13.578 |
| Média | 22,9 | 42,3 | 8,1 | 12,6 | 19,4 |
| Desvio Padrão | 31,2 | 27,4 | 15,6 | 23 | 26,9 |
| Mínimo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| P10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| P27 | 0 | 25 | 0 | 0 | 0 |
| Mediana | 0 | 50 | 0 | 0 | 0 |
| P74 | 25 | 62,5 | 12,5 | 12,5 | 37,5 |
| P90 | 75 | 75 | 25 | 50 | 62,5 |
| Máximo | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Percentual de brancos | 18,5 | 11,4 | 30,3 | 32 | 35,4 |
| Discriminação | 0,52 | 0,41 | 0,2 | 0,31 | 0,45 |

Fonte: DAES/INEP/MEC - ENC/2003

Por fim, o *item c*, que "pretendia verificar a capacidade de interpretação das informações fornecidas no enunciado", ou seja, que os formandos fossem capazes de fazer generalizações sobre o surgimento de novos alelos e sobre a caracterização destes do ponto de vista molecular, a partir de um exemplo fornecido no enunciado, foi, de acordo com a Banca Examinadora, o item que provocou a maior surpresa quanto aos erros conceituais cometidos pelos avaliados.

Como já foi destacado, essa questão registrou a média mais baixa, 8,1 pontos, com desvio-padrão de 15,6. Até mesmo no grupo de melhor desempenho as notas foram baixas: apenas 10% dos graduandos atingiram notas iguais ou superiores a 25,0 pontos. A distribuição das notas obtidas na questão 3 é apresentada na Figura 4. Analisando-se a distribuição, verifica-se que 67,8% não pontuaram ou simplesmente deixaram a questão em branco, havendo apenas uma certa quantia de graduandos (24,9%) no intervalo entre 11 e 30 pontos.

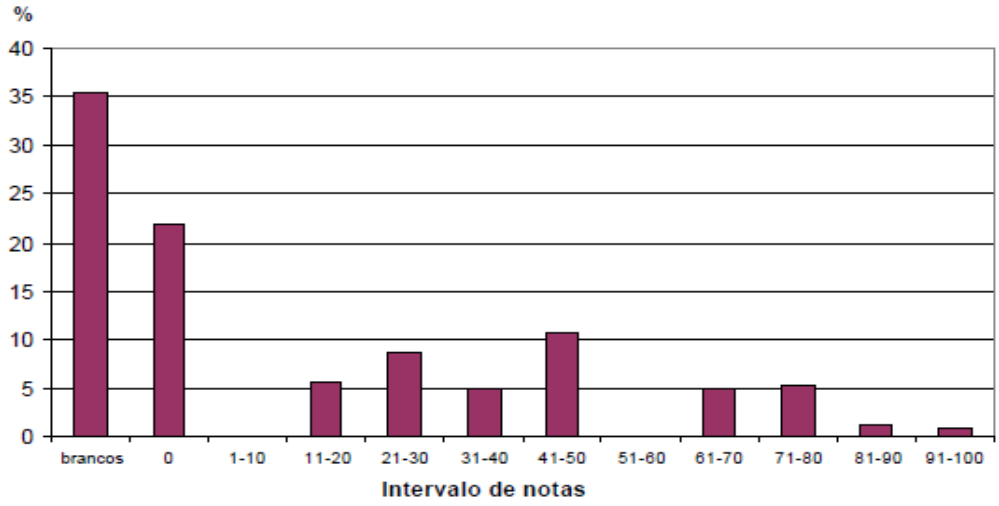
A questão 5 versou sobre Biologia dos Organismos (Fisiologia). Os resultados indicam que essa questão também foi difícil para os participantes do ENC/2003 de Biologia: média igual a 19,4 pontos, e apenas 10% dos graduandos com notas superiores a 62,5 pontos. Analisando-se a Figura 5, que apresenta a distribuição das notas atribuídas na questão 5, verifica-se que a maioria (57,2%) não recebeu pontos na questão.




Fonte: DAES/INEP/MEC - ENC/2003

**Figura 4:** Distribuição das notas dos graduandos na questão discursiva 3 da prova de Ciências Biológicas do ENC/2003.

Quanto ao *índice de facilidade* das questões, quatro discursivas (80%) foram difíceis, dentre as quais duas (40%) muito difíceis. Somente a questão 2 pôde ser caracterizada como de dificuldade média.




Fonte: DAES/INEP/MEC - ENC/2003

**Figura 5:** Distribuição das notas dos graduandos na questão discursiva 5 da prova de Ciências Biológicas do ENC/2003.

**b.1) Coeficiente de fidedignidade**

A parte discursiva da prova apresentou um coeficiente de fidedignidade igual a 0,67, indicando que ela foi adequada para a aferição dos graduandos.

**b.2) Correlação entre os resultados**

A correlação entre as partes objetiva e discursiva do Exame Nacional dos Cursos de Ciências Biológicas de 2003 foi de 0,67, indicando que a sobreposição dos conteúdos e habilidades medidos em ambas as partes da prova foi parcial.

A correlação entre a parte objetiva e a nota final foi igual a 0,91, e entre a parte discursiva e a nota final foi de 0,92, indicando que as duas partes da prova tiveram pesos muito semelhantes na determinação da nota final.

**c) Análise das questões discursivas diretamente ligadas ou interligadas à Biologia Celular**

Das cinco questões discursivas do ENC/2003 de Ciências Biológicas, uma delas, a questão 5, apresentou pelo menos 50% dos conceitos desenvolvidos em Biologia

Celular, relacionados com o Citoplasma, interligando os conteúdos com a Fisiologia Vegetal e Ecologia.

A questão 3 das discursivas estava diretamente relacionada com Genética e interligada com conceitos de Núcleo, abordados em Biologia Celular. Portanto , pelo menos 20% da parte dissertativa da prova de Ciências Biológicas estava diretamente ligada à Biologia Celular e 20% indiretamente.

Das quarenta questões de múltipla escolha da prova do ENC/2003 de Ciências Biológicas, dez questões (1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 12, 18 e 19) estavam diretamente ligadas à Biologia Celular em 80% dos conceitos abordados na apresentação, enquanto cinco delas (7, 8, 10, 11 e 14) estavam, de alguma forma, ligadas à referida área. Portanto, 37,5% da avaliação dissertativa apresentou conteúdos direcionados à Biologia Celular. Das dez questões diretamente ligadas, três (1, 3 e 4) abordaram assuntos do Núcleo (7,5 %), sendo as questões 1 e 4 relacionadas indiretamente com Genética (5%). Seis delas (2, 5, 6, 9, 11, 12 e 19) solicitaram conceitos do Citoplasma (15 %), e três (6, 9 e 12) relacionavam-se à Bioquímica (7,5%). Cinco questões que, de algum modo, tratavam de Biologia Celular apresentaram relações diretas com outras frentes, a saber: a) questões 7, 8 e 14 – relacionadas diretamente com Genética; b) questões 10 e 11 – relacionadas diretamente com Ecologia e Bioquímica; c) questão 7 – relacionada diretamente com Evolução; d) questão 14 – relacionada diretamente com Ecologia.

### 4.2 Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE)

O Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE), que integra o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), tem o objetivo de avaliar o desempenho dos estudantes com relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares dos cursos de graduação, o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias ao aprofundamento da formação geral e profissional, e o nível de atualização dos estudantes com relação à realidade brasileira e mundial, juntamente com a avaliação institucional e a avaliação dos cursos de graduação.

A seguir apresentaremos uma análise do ENADE 2005 e 2008 nos Cursos de Ciências Biológicas.

### 4.2.1 ENADE 2005 nos Cursos de Ciências Biológicas

O ENADE 2005 contou com a participação de 542 cursos de graduação em Ciências Biológicas do país, distribuídos conforme consta na Tabela 11.

Pode-se observar que a região sudeste apresenta quase a metade dos cursos do país (43%). A outra região com um total expressivo de cursos é a Região Sul (22% do total), seguida da Região Nordeste, com 19% do total, Centro-Oeste (10%) e Norte (6%). Com isso, vale salientar que os dados analisados terão como grande influência o resultado das avaliações dos estudantes do Sudeste e Sul do país, que perfazem 2/3 do total de cursos participantes.

**Tabela 11:** Distribuição das notas dos graduandos na questão discursiva 5 da prova de Ciências Biológicas do ENC/2003.

| Região | Categoria Administrativa | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Total** | **Federal** | **Estadual** | **Municipal** | **Particular** |
| Brasil | 542 | 87 | 113 | 18 | 324 |
| Norte | 33 | 11 | 8 | 0 | 14 |
| Nordeste | 104 | 22 | 57 | 5 | 20 |
| Sudeste | 233 | 29 | 19 | 8 | 177 |
| Sul | 118 | 10 | 15 | 5 | 88 |
| Centro-Oeste | 54 | 15 | 14 | 0 | 25 |

Fonte: DAES/INEP/MEC – ENADE/2005.

Quanto à categoria administrativa, as IES Privadas detêm mais da metade dos cursos oferecidos (60%), atingindo cerca de 75% no Sudeste e no Sul em contraste com apenas 19% dos cursos da Região Nordeste.

Na distribuição pelos Estados da Federação, descritos na Figura 3, percebe-se uma expressiva participação dos Estados de São Paulo (47% do total da região) e Minas Gerais (27%) que juntos, somam 164 cursos (30% do total do país). Seguem os Estados do Rio de Janeiro, com 51 cursos, Rio Grande do Sul (51) e Paraná (45).

O curso de Biologia, no ENADE/2005, contou com 43.957 estudantes inscritos, dos quais 24.678 ingressantes e 19.279 concluintes, correspondendo a 56,1% e 43,9% do total, respectivamente.

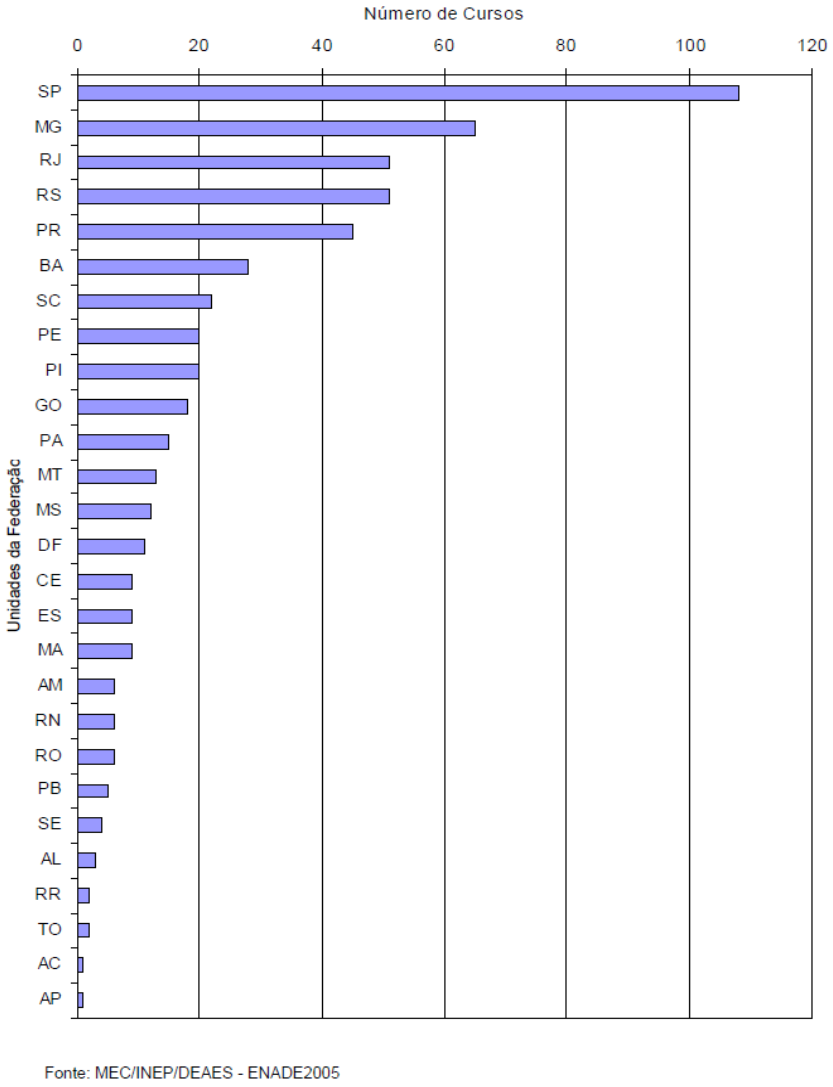



**Figura 6:** Número de Cursos de Biologia participantes do ENADE/2005 por Unidade da Federação.

Observando-se a Tabela 12, verifica-se a superioridade quantitativa da Região Sudeste, com 21.387 estudantes inscritos, número que corresponde a quase 49% do total nacional.

A Figura 7 apresenta a distribuição, por unidade da federação, de estudantes, ingressantes e concluintes, inscritos no ENADE/2005 de Biologia. Como se observa, de acordo com as informações nele apresentadas, os estudantes da Região Sudeste representaram 48,6% do total de estudantes do Brasil, destacando-se o Estado de São Paulo, com o maior número de participantes da região, ou seja, 10.931 estudantes, o que corresponde a 51,1% do total.

**Tabela 12:** Número de Estudantes Inscritos no ENADE/2005 por categoria administrativa segundo as grandes regiões e grupos de estudantes - Biologia

| Região / Grupos | Categoria Administrativa | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Total** | **Federal** | **Estadual** | **Municipal** | **Particular** |
| **Brasil** | **43.957** | **7.184** | **6.980** | **1.798** | **27.995** |
| Ingressantes | 24.678 | 2.829 | 3.360 | 1.024 | 17.485 |
| Concluintes | 19.279 | 4.355 | 3.620 | 774 | 10.530 |
| **Sudeste** | **21.387** | **2.759** | **1.491** | **1.020** | **16.117** |
| Ingressantes | 12.004 | 1.138 | 712 | 549 | 9.605 |
| Concluintes | 9.383 | 1.621 | 779 | 471 | 6.512 |

Fonte: DAES/INEP/MEC – ENADE/2005.

A prova do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes de Biologia compunha-se de duas partes: a primeira, comum a todos os cursos, e a segunda, específica de cada uma das áreas avaliadas.

A primeira parte, composta de sete (peso 55%) questões objetivas de múltipla escolha e três discursivas (peso 45%), tinha por objetivo investigar a aquisição de competências, habilidades e conhecimentos de formação geral considerados essenciais na formação de um estudante de qualquer área da Educação Superior. A segunda parte, relativa ao componente específico da área de Biologia do ENADE 2005, foi assim elaborada: vinte e seis questões de múltipla escolha do componente específico (peso 75%), envolvendo situações-problema do Núcleo comum, a todos os estudantes, oito questões específicas à licenciatura e oito ao bacharelado.

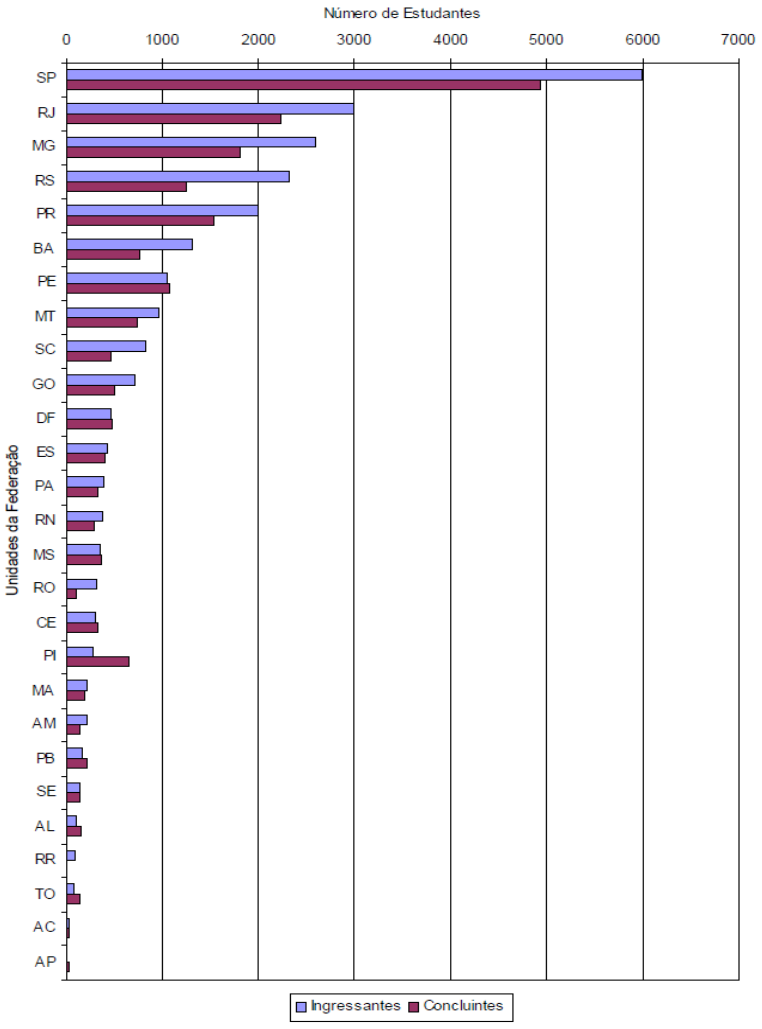



**Figura 7:** : Número de Estudantes de Ciências Biológicas inscritos no ENADE/2005 por Unidade da Federação

**a) Análise das questões discursivas diretamente ligadas ou interligadas à Biologia Celular**

Das questões discursivas comuns da Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas do ENADE/2005, 67% da quarta questão abordou conteúdos intrínsecos ao

Núcleo e ao Citoplasma e 33% da questão está diretamente relacionada a Evolução. A quinta questão discursiva deste grupo envolve assuntos inerentes a Ecologia e parcialmente ligados a Biologia Celular. A questão discursiva 6 correspondente ao componente específico de Licenciatura e aborda conteúdos de Fisiologia Animal, interligada de maneira indireta à Biologia Celular. Das questões discursivas do componente específico de números 4 a 9 com peso de 25% desta parte do exame, 15% estão ligadas à Biologia Celular e outros 33% desenvolveram conteúdos interligados à Biologia Celular.

**b) Análise das questões de múltipla escolha diretamente ligadas ou interligadas à Biologia Celular**

As questões 8, 9, 10, 11, 12, 14 de múltipla escolha do componente específico com peso de 75% desta parte, abordaram conteúdos relacionados diretamente com a Biologia Celular, representando 23,1%, sendo que a questão 10 está também ligada com a Fisiologia Vegetal, a 11 com a Genética e a 22 com a Genética e Evolução.

As questões de múltipla escolha do componente específico de números 26 a 33 foram aferidas quanto as habilidades de Licenciatura e Bacharelado. As questões desta natureza do componente específico de Licenciatura que estão ligadas à Biologia Celular são as de número 26, 31 e 32.

As questões de mesma natureza do componente específico do Bacharelado são as de número 26, 28, 31.

As questões de número 29 e 33 estão interligadas à Biologia Celular e diretamente relacionadas à Evolução e à Fisiologia Vegetal, respectivamente.

Portanto em ambas as provas 37,5% das questões de números 26 a 33 estão ligadas à Biologia Celular.

As questões de múltipla escolha do componente específico que possuem um peso de 75% desta parte do exame e que estão ligadas ou interligadas à Biologia Celular representaram 46% da prova.

Os dados relativos à classificação das questões, segundo sua ligação com a Biologia Celular, encontram-se descritos na Tabela 13.

**Tabela 13:** Classificação das Questões do ENADE 2005 e 2008, segundo sua ligação com a Biologia Celular.

| **Ano** | **2005** | | **2008** | |
|---|---|---|---|---|
| **Assunto** | **Dissertativas** | **Testes** | **Testes** | **Dissertativas** |
| Núcleo | 01 | 02 | 01 | Relacionadas diretamente à Evolução, Ecologia, Fisiologia Animal e Vegetal. |
| Citoplasma | 01 | 03 | 05 | |
| Matriz Extracelular | - | - | - | |
| Ciclo Celular | - | - | 01 | |
| **Interrelação com outras frentes da Biologia Celular** | | | | |
| Bioquímica | 01 | 04 | - | |
| Ecologia | 01 | 01 | - | |
| Embriologia | - | - | - | |
| Evolução | 03 | 02 | - | |
| Fisiologia Vegetal | - | 01 | 01 | |
| Genética | - | 03 | 04 | |
| Histologia | - | - | - | |
| Imunologia | - | 01 | - | |
| Zoologia | 01 | - | - | |

Fonte: ENADE/INEP 2005a.

**c) Análise das questões objetivas – conteúdo específico**

A classificação das questões objetivas de Conteúdos Gerais do componente específico da prova segundo o índice de facilidade, encontra-se descrita na Tabela 14.

Os dados demonstram que essas questões foram consideradas difíceis, pois das dezoito apresentadas, dezessete foram classificadas como difíceis ou muito difíceis. Não houve questões classificadas como de média dificuldade ou muito fáceis e apenas uma questão foi classificada como fácil.

**Tabela 14:** Classificação das questões objetivas de componente específico - Conteúdos Gerais segundo o índice de facilidade - ENADE/2005

| Índice de Facilidade | Classificação | Questões |
|---|---|---|
| ≥ 0,86 | Muito fácil | |
| 0,61 a 0,85 | Fácil | 16 |
| 0,41 a 0,60 | Médio | |
| 0,16 a 0,40 | Difícil | 9, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24 |
| ≤ 0,15 | Muito difícil | 8, 12, 13, 23 |

Fonte: MEC/INEP/DEAES - ENADE/2005.

A Tabela 15 apresenta o nível de discriminação das questões objetivas de Conteúdos Gerais do componente específico, para o grupo de estudantes avaliados.

Os dados demonstram que a qualidade da discriminação dessas questões foi variável, pois das dezoito apresentadas, cinco foram classificadas como de fraca discriminação, cinco como de média discriminação, cinco como de boa discriminação e três como de muito boa discriminação.

**Tabela 15**: Classificação das questões objetivas do Componente Específico – Conteúdos Gerais segundo o índice de discriminação - ENADE/2005

| Índice de Discriminação | Classificação | Questões |
|---|---|---|
| ≥ 0,40 | Muito Bom | 15, 16, 20 |
| 0,30 a 0,39 | Bom | 10, 18, 21, 22, 24 |
| 0,20 a 0,29 | Médio | 9, 11, 12, 14, 25 |
| ≤ 0,19 | Fraco | 8, 13, 17, 19, 23 |

Fonte: DAES/INEP/MEC - ENADE/2005.

Isso indica que, de forma geral, a prova foi capaz de discriminar, para o grupo avaliado, aqueles que dominam ou não os conteúdos avaliados. Além disso, fica evidente que uma questão muito difícil acaba por não discriminar, o mesmo ocorrendo com uma questão muito fácil.

**d)Análise das questões objetivas do componente específico de bacharelado**

A Tabela 16 apresenta a classificação das questões objetivas, do componente específico de bacharelado segundo o **índice de facilidade**. A partir dos dados, verifica-se que, para o grupo avaliado, as questões objetivas do componente específico de bacharelado foram difíceis, pois das oito questões, sete foram classificadas como difíceis e uma apenas como de média dificuldade.

**Tabela 16**: Classificação das questões objetivas de componente específico - Bacharelado segundo o índice de facilidade - ENADE/2005

| Índice de Facilidade | Classificação | Questões |
|---|---|---|
| $\geq$ 0,86 | Muito fácil | |
| 0,61 a 0,85 | Fácil | |
| 0,41 a 0,60 | Médio | 26 |
| 0,16 a 0,40 | Difícil | 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 |
| $\leq$ 0,15 | Muito difícil | |

Fonte: DAES/INEP/MEC - ENADE/2005.

A Tabela 17 apresenta o **nível de discriminação** das questões objetivas do componente específico de bacharelado.

Os dados demonstram que, para o grupo avaliado, a qualidade da discriminação das questões foi muito boa ou boa para a maioria das questões (seis de oito), sendo que apenas duas questões foram classificadas como de média discriminação, e não houve outras tidas como de fraca discriminação.

Os resultados obtidos indicam que a prova apresentou boa capacidade em discriminar aqueles que dominam ou não os conteúdos abordados.

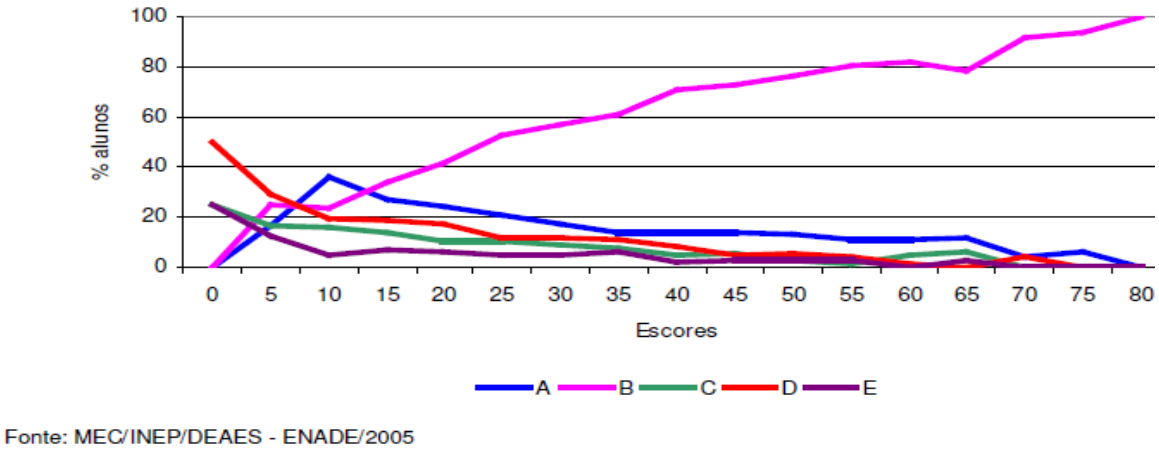
O item 26 do componente específico de Biologia foi dirigido aos participantes do exame do grupo bacharelado. A análise gráfica do mesmo nos permite observar que ele conseguiu discriminar os estudantes que dominam as habilidades nele exigidas daqueles que não as dominam, na medida em que o percentual de respondentes que optou pela

alternativa correta (b) cresce à medida que os escores aumentam. Por outro lado, as alternativas incorretas atraíram percentuais razoáveis de estudantes que, se não apresentaram altos escores, também não se concentraram nos escores mais baixos. Isso indica que o item não apresentou grande facilidade para o grupo de respondentes. O exposto confirma as classificações do item quanto aos índices de facilidade (média) e de discriminação (muito bom) apresentados nas Tabelas 16 e 17.

**Tabela 17**: Classificação das questões objetivas do Componente Específico – Bacharelado segundo o índice de discriminação - ENADE/2005

| Índice de Discriminação | Classificação | Questões |
|---|---|---|
| ≥ 0,40 | Muito Bom | 26, 27, 28, 29, 33 |
| 0,30 a 0,39 | Bom | 31 |
| 0,20 a 0,29 | Médio | 30, 32 |
| ≤ 0,19 | Fraco | |

Fonte: DAES/INEP/MEC - ENADE/2005.




Fonte: MEC/INEP/DEAES - ENADE/2005

**Figura 8:** Análise gráfica do item 26 de componente Específico - Bacharelado

**e) Análise das questões objetivas do componente específico de licenciatura**

A Tabela 18 apresenta a classificação das questões objetivas do componente específico do grupo de licenciatura, segundo o **índice de facilidade**.

A partir dos dados observa-se que, para o grupo avaliado, as questões objetivas de licenciatura foram, de forma geral, difíceis, pois das oito questões, cinco foram classificadas como difíceis e três como de média dificuldade, não havendo questões classificadas como fáceis ou muito fáceis. Também não houve questões classificadas como muito difíceis.

**Tabela 18**: Análise gráfica do item 26 de componente Específico - Bacharelado

| Índice de Facilidade | Classificação | Questões |
|---|---|---|
| ≥ 0,86 | Muito fácil | |
| 0,61 a 0,85 | Fácil | |
| 0,41 a 0,60 | Médio | 28, 30, 33 |
| 0,16 a 0,40 | Difícil | 26, 27, 29, 31, 32 |
| ≤ 0,15 | Muito difícil | |

Fonte: DAES/INEP/MEC - ENADE/2005.

A Tabela 19 apresenta o nível de discriminação das questões objetivas do componente específico do grupo de licenciatura.

**Tabela 19**: Classificação das questões objetivas do Componente Específico – Licenciatura segundo o índice de discriminação - ENADE/2005

| Índice de Discriminação | Classificação | Questões |
|---|---|---|
| ≥ 0,40 | Muito Bom | 27, 28, 30, 32, 33 |
| 0,30 a 0,39 | Bom | |
| 0,20 a 0,29 | Médio | 26, 31 |
| ≤ 0,19 | Fraco | 29 |

Fonte: DAES/INEP/MEC - ENADE/2005.

Os dados demonstram que, para o grupo avaliado, a qualidade da discriminação das questões objetivas da prova foi muito boa para a maioria das questões (cinco de oito), média para duas delas e que apenas uma apresentou fraca discriminação. Isso indica que a prova, no geral, mostrou boa capacidade de discriminar, para o grupo avaliado, aqueles que dominam o conteúdo daqueles que não o dominam.

**f) Análise das Questões Discursivas**

A análise dos resultados de desempenho dos estudantes de Biologia nas questões discursivas, do Componente Específico comum aos grupos de Bacharelado e Licenciatura, mostra que as notas foram mais baixas nesse conjunto que no das objetivas. Enquanto a média geral dos ingressantes nas questões objetivas do Componente Específico – Conteúdos Gerais foi 23,7, nas discursivas, essa média caiu para 3,2.

O mesmo aconteceu entre os concluintes, que tiveram média 27,4 em Componente Específico – Conteúdos Gerais – questões objetivas – e média 7,8 nas questões discursivas. As médias obtidas nas questões discursivas do Componente Específico – Conteúdos Gerais, tanto pelos grupos de estudantes ingressantes quanto concluintes, reflete o alto percentual de alunos que deixaram as questões em branco, ou que, apesar de respondê-las, não conseguiram pontuar. Essa situação estará detalhada nas análises apresentadas quanto ao desempenho alcançado pelos avaliados nas questões 4 e 5. A seguir, será analisado o desempenho de ingressantes e concluintes da área de Biologia nas duas questões discursivas de Conteúdos Gerais do Componente Específico.

A questão 4 de Conhecimentos Específicos – Conteúdos Gerais deveria ser respondida por todos os alunos, ingressantes e concluintes dos grupos de bacharelado e licenciatura, e avaliava conhecimentos sobre os experimentos que apoiam a hipótese da abiogênese sobre a origem da vida, bem como alguns aspectos bastante básicos de Bioquímica: moléculas orgânicas e metabolismo. Foi uma questão bastante simples e que deveria ser facilmente respondida. No entanto, os percentuais de estudantes de ambos os grupos (ingressantes e concluintes) que optaram por deixar a questão em branco foram muito elevados: 48,4% dos ingressantes e 34,4% dos concluintes. Chama atenção, fortemente, o percentual de notas zero atribuídas àqueles que tentaram responder a questão: 38,4% dos ingressantes e 39,3% dos concluintes.

Excluindo-se os SR (sem resposta) e as notas zero, encontramos os percentuais mais significativos de estudantes, para ingressantes e concluintes, nas faixas de nota que variaram de 1 a 30, 11,4% e 20,4%, respectivamente. Já nas faixas de notas que variaram de 71 a 100 não encontramos ingressantes e observamos apenas 0,5% dos concluintes. A questão 5 de Conhecimentos Específicos – Conteúdos Gerais, à semelhança da questão 4, deveria ser respondida por todos os alunos, ingressantes e concluintes dos grupos de bacharelado e licenciatura. Os percentuais de estudantes de ambos os grupos (ingressantes e concluintes) que optaram por deixar a questão em branco foram mais elevados que os verificados na questão 4: 62% dos ingressantes e 45,8% dos concluintes. No entanto, os percentuais de notas zero atribuídas àqueles que tentaram responder a questão, apesar de elevado, foi menor que o observado para a questão 4: 20,2% dos ingressantes e 18,9% dos concluintes. Excluindo-se os SR e as notas zero, encontramos os percentuais mais significativos de estudantes, entre ingressantes e concluintes, nas faixas de nota que variaram de 11,0 a 30,0 correspondendo a 15,7% e 27,3%, respectivamente. Nas faixas de notas que variaram de 71,0 a 100,0 temos 0,1% dos ingressantes e 0**,**3% dos concluintes.

**Tabela 20:** Estatísticas Básicas da questão discursiva 4 de Componente Específico – Conteúdos Gerais - ENADE/2005

| **Estatísticas** | **Ingressantes** | **Concluintes** | **Total** |
|---|---|---|---|
| População | 24.254 | 18.672 | 42.926 |
| Tamanho da amostra | 15.728 | 11.790 | 27.518 |
| Presentes | 13.542 | 10.933 | 24.475 |
| Média | 2,5 | 6,2 | 4,1 |
| Erro-padrão da média | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Desvio-padrão | 7,9 | 13,2 | 10,7 |
| Nota mínima | 0 | 0 | 0 |
| Mediana | 0 | 0 | 0 |
| Nota máxima | 100 | 100 | 100 |

Fonte: DAES/INEP/MEC - ENADE/2005.

**Tabela 21**: Estatísticas Básicas da questão discursiva 4 de Componente Específico – Conteúdos Gerais - ENADE/2005

| Estatísticas | Ingressantes | Concluintes | Total |
|---|---|---|---|
| População | 24.254 | 18.672 | 42.926 |
| Tamanho da amostra | 15.728 | 11.790 | 27.518 |
| Presentes | 13.542 | 10.933 | 24.475 |
| Média | 4,0 | 9,4 | 6,3 |
| Erro-padrão da média | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Desvio-padrão | 9,7 | 15,3 | 12,7 |
| Nota mínima | 0 | 0 | 0 |
| Mediana | 0 | 0 | 0 |
| Nota máxima | 90 | 90 | 90 |

Fonte: DAES/INEP/MEC - ENADE/2005.

**g) Análise das questões discursivas do componente específico do bacharelado**

A análise dos resultados obtidos pelos estudantes nas questões discursivas do componente específico de bacharelado mostra que as notas obtidas neste conjunto são inferiores às verificadas para as questões objetivas. Enquanto a média dos ingressantes nas questões objetivas de componente especifico – bacharelado foi de 29,0, nas discursivas, caiu para 7,6, o mesmo acontecendo entre os concluintes, que obtiveram média 36,6 em componente especifico – bacharelado (questões objetivas) e média de 14,8 nas discursivas.

A Tabelas 22 e 23 apresentam os dados referentes ao desempenho obtido pelos estudantes nas questões discursivas oito e nove, respectivamente. Analisando-se os dados, verifica-se que o rendimento dos dois grupos de discentes não foi satisfatório em ambas as questões.

A questão 8 de Conhecimentos Específicos foi dirigida a ingressantes e concluintes do grupo bacharelado. As médias obtidas na questão, para ingressantes e concluintes, foram iguais a 8,6 e 12,9, respectivamente. Seguindo a tendência observada nas questões discursivas do componente específico, as médias dos grupos de ingressantes e concluintes foram bastante afetadas pelos elevados percentuais de questões em branco (SR) e de zeros, bem como pela concentração dos avaliados nas faixas mais baixas de notas.

**Tabela 22:** : Estatísticas Básicas da questão discursiva 8 de Componente Específico – Bacharelado - ENADE/2005

| Estatísticas | Ingressantes | Concluintes | Total |
|---|---|---|---|
| Presentes | 2.330 | 1.993 | 4.323 |
| Média | 8,6 | 12,9 | 10,7 |
| Erro-padrão da média | 0,2 | 0,3 | 0,2 |
| Desvio-padrão | 15,2 | 19,3 | 17,4 |
| Nota mínima | 0 | 0 | 0 |
| Mediana | 0 | 10 | 0 |
| Nota máxima | 85 | 100 | 100 |

Fonte: DAES/INEP/MEC - ENADE/2005.

Os percentuais de estudantes de ambos os grupos (ingressantes e concluintes) que optaram por deixar a questão em branco foram elevados: 40,8% dos ingressantes e 24,1% dos concluintes. Também os percentuais de notas zero atribuídas àqueles que tentaram responder a questão foram elevados, para ingressantes e concluintes, correspondendo a 29,6% e 36,5%, respectivamente. Excluindo-se os SR e as notas zero, encontramos os percentuais mais significativos de estudantes, entre ingressantes e concluintes, na faixa de notas que variou de 21,0 a 30,0, 17,9% e 21,8%, respectivamente, enquanto que nas faixas de notas que variaram de 71,0 a 100,0 temos 0,2% dos ingressantes e 1,3% dos concluintes.

A questão 9 de Conhecimentos Específicos, à semelhança da questão 8, foi dirigida aos estudantes, ingressantes e concluintes, do grupo bacharelado. A média obtida pelos ingressantes na questão foi igual a 6,6, enquanto que os concluintes obtiveram 16,8. Os percentuais de estudantes de ambos os grupos que optaram por deixar a questão em branco foram um pouco superiores aos verificados para a questão 8: 47,5% dos ingressantes e 26,7% dos concluintes. Já os percentuais de notas zero atribuídas àqueles que tentaram responder a questão foram menos elevados que os verificados para a questão 8, especialmente para o grupo de concluintes, correspondendo a 24,3% dos ingressantes e 14,6% dos concluintes. Assim, excluindo-se os SR e as notas zero, encontramos os percentuais mais significativos de estudantes ingressantes na faixa de notas que variou de 1 a 10 (10,7%) e na faixa que variou de 21,0 a 30,0 (7,8%). No caso dos concluintes, também

a faixa de notas de 1,0 a 10,0 respondeu pelo maior percentual de estudantes, 20,8%, seguida das faixas que variaram de 21,0 a 40,0, com 21,4% dos estudantes. Já nas faixas de notas que variaram de 71,0 a 100,0 encontramos 0,8% dos ingressantes e 4,3% dos concluintes.

**Tabela 23**: Estatísticas Básicas da questão discursiva 9 de Componente Específico – Bacharelado - ENADE/2005

| Estatísticas | Ingressantes | Concluintes | Total |
|---|---|---|---|
| Presentes | 2.330 | 1.993 | 4.323 |
| Média | 6,6 | 16,8 | 11,5 |
| Erro-padrão da média | 0,2 | 0,3 | 0,2 |
| Desvio-padrão | 13,9 | 22,2 | 19,1 |
| Nota mínima | 0 | 0 | 0 |
| Mediana | 0 | 10 | 0 |
| Nota máxima | 100 | 100 | 100 |

Fonte: DAES/INEP/MEC - ENADE/2005.

**h) Análise das questões discursivas do componente específico de licenciatura**

A análise dos resultados obtidos pelos estudantes nas questões discursivas do componente específico de licenciatura mostra que as notas obtidas neste conjunto são inferiores às verificadas para as questões objetivas. Enquanto a média dos ingressantes nas questões objetivas de componente especifico – licenciatura foi de 35,5, nas discursivas, caiu para 6,6, o mesmo acontecendo entre os concluintes, que obtiveram média 40,9 em componente especifico – licenciatura – questões objetivas – e 12,5 nas questões discursivas. As Tabelas 24 e 25 apresentam os dados referentes ao desempenho obtido pelos estudantes nas questões discursivas 6 e 7, respectivamente. Analisando-se os dados, verifica-se que o rendimento dos dois grupos de discentes não foi satisfatório em ambas as questões.

**Tabela 24:** Estatísticas Básicas da questão discursiva 6 de Componente Específico – Licenciatura - ENADE/2005

| Estatísticas | Ingressantes | Concluintes | Total |
|---|---|---|---|
| Presentes | 11.212 | 8.940 | 20.152 |
| Média | 8,1 | 14,5 | 10,8 |
| Erro-padrão da média | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Desvio-padrão | 13,4 | 17,8 | 15,8 |
| Nota mínima | 0 | 0 | 0 |
| Mediana | 0 | 10 | 0 |
| Nota máxima | 100 | 100 | 100 |

Fonte: DAES/INEP/MEC - ENADE/2005.

A questão 6 de Conhecimentos Específicos foi respondida pelos estudantes, ingressantes e concluintes, do grupo licenciatura. A média na questão foi de 8,1 para ingressantes e 14,5 para concluintes, e refletem o grande percentual de respostas em branco (SR) e zeros, bem como a concentração daqueles que obtiveram nota nas faixas mais baixas. Os percentuais de estudantes de ambos os grupos (ingressantes e concluintes) que optaram por deixar a questão em branco foram elevados, porém menores que os verificados nas questões 4 e 5 de Conteúdos Gerais e na questão 7, também dirigida ao grupo de licenciatura, correspondendo a 44,3% dos ingressantes e 30,4% dos concluintes.

A questão 7 de Conhecimentos Específicos, assim como a 6, foi dirigida a ingressantes e concluintes do grupo licenciatura. As médias nessa questão foram de 5,2 para ingressantes e de 10,5 para concluintes. Assim como na questão 6, as médias de ambos os grupos foram influenciadas pelo grande percentual de respostas em branco (SR) e notas iguais a zero, bem como pela concentração dos estudantes que conseguiram pontuar nas faixas inferiores de notas. Os percentuais de estudantes de ambos os grupos (ingressantes e concluintes) que optaram por deixar a questão em branco foram bastante elevados: 61,5% dos ingressantes e 47% dos concluintes. Os percentuais de notas zero atribuídas àqueles que tentaram responder a questão foram iguais, para ingressantes e concluintes, correspondendo a 18,5% de cada grupo. Excluindo-se os SR e as notas zero, encontramos os percentuais mais significativos de estudantes, entre ingressantes e concluintes, nas faixas de notas que

variaram de 1,0 a 30,0, 14% e 20,9%, respectivamente, enquanto que nas que variaram de 71,0 a 100,0 tivemos 0,2% dos ingressantes e 0,9% dos concluintes.

No entanto, os percentuais de notas zero atribuídas àqueles que tentaram responder a questão, foram os menores observados para as questões discursivas do Componente Específico: 16,5% dos ingressantes e 11,3% dos concluintes. Excluindo-se os SR e as notas zero, encontramos os percentuais mais significativos de estudantes, entre ingressantes e concluintes, nas faixas de nota que variaram de 1,0 a 30,0, 32,6% e 42,8%, respectivamente. Já nas que variaram de 71,0 a 100,0 encontramos 0,2% dos ingressantes e 1% dos concluintes.

**Tabela 25**: Estatísticas Básicas da questão discursiva 7 de Componente Específico – Licenciatura - ENADE/2005

| Estatísticas | Ingressantes | Concluintes | Total |
|---|---|---|---|
| Presentes | 11.212 | 8.940 | 20.152 |
| Média | 5,2 | 10,5 | 7,4 |
| Erro-padrão da média | 0,1 | 0,2 | 0,1 |
| Desvio-padrão | 13,2 | 18,5 | 15,9 |
| Nota mínima | 0 | 0 | 0 |
| Mediana | 0 | 0 | 0 |
| Nota máxima | 100 | 100 | 100 |

Fonte: DAES/INEP/MEC - ENADE/2005.

**i) Distribuição dos Conceitos**

Um panorama da distribuição dos conceitos indica que do total de 422 cursos de Biologia avaliados no ENADE/2005, 192 cursos (45,5% do total avaliado) obtiveram conceito 3. Em todo o Brasil, dezenove cursos, correspondendo a 4,5% do total avaliado, atingiram o conceito máximo (5) e apenas um curso obteve o conceito mínimo (1).

A análise por região mostra que a maior parte dos cursos (182), correspondente a 43,1% do total, fica na região Sudeste, onde 50% dos cursos avaliados obtiveram conceito 3. É desta região o único curso avaliado com conceito 1, bem como o maior número de cursos que obtiveram o conceito máximo (14 cursos), correspondendo a 73,7% dos que obtiveram conceito 5 no Brasil.

**j) Conceitos por categoria administrativa e da região**

Os 182 cursos provenientes da região Sudeste representam 43,1% do total de cursos participantes no ENADE/2005.

Cabe ressaltar que, nesta região, os 145 cursos provenientes de instituições privadas corresponderam a 79,7% do total regional. Destes, trinta e dois cursos, correspondentes a 22,1% do total regional da categoria, não receberam conceito. A maioria obteve conceitos 2 e 3 (11,7% e 60,7% da categoria na região, respectivamente), enquanto que apenas um deles obteve conceito 5. As melhores distribuições de conceitos na região Sudeste foram verificadas em cursos de instituições Estaduais e Federais, nas quais a maioria dos cursos avaliados obteve conceitos 4 ou 5, totalizando 66,7% e 81,2% dos totais das respectivas categorias.

Já os seis cursos provenientes de instituições Municipais na região, concentraram-se, igualmente, nas faixas de conceitos 2 e 3.

**l) Conceitos por organização acadêmica da região**

Na região Sudeste a maior parte dos cursos de Biologia avaliados é proveniente de Universidades, oitenta e cinco cursos ou 46,7% do total regional, sendo que o único curso oriundo de Centros de educação tecnológica a receber conceito situa-se também nesta região, tendo obtido conceito 4.

Na referida região, é nas Universidades que se observa a maior variabilidade de conceitos, ou seja, há aí cursos representados em todas as faixas, inclusive sem conceito. Porém, 67,1% dos cursos avaliados atingiram os conceitos 3, 4 e 5 (35,3%, 15,3% e 16,5% do total regional, respectivamente).

Os Centros Universitários e as Faculdades, escolas e Institutos Superiores responderam por trinta e nove cursos cada.

Entre os primeiros, quatro cursos, e entre as segundas, treze não obtiveram conceito. Dentre os cursos que obtiveram conceito, as demais organizações acadêmicas variaram de 2 a 4, com maior concentração na faixa de conceito 3, na qual se encontram 79,5% e 51,3% dos cursos das respectivas categorias.

Já dentre os dezoito cursos provenientes de Faculdades integradas, na região Sudeste, três ficaram sem conceito e os demais receberam conceitos que variaram de 2 a 3, com maior concentração na faixa de conceito 3.

### 4.2.2 ENADE 2008 nos Cursos de Ciências Biológicas

O Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes no ano de 2008 foi dividido em três partes:

1ª) oito questões de múltipla escolha e duas discursivas de Formação Geral;

2ª) dezenove questões de múltipla escolha e uma discursiva de Núcleo Comum dos componentes específicos tanto para Licenciatura como Bacharelado;

3ª) oito questões de múltipla escolha e duas discursivas do componente específico Bacharelado ou Licenciatura.

Observe-se que as questões de múltipla escolha da segunda e da terceira parte do exame tem peso de 85% e as discursivas, 15%, no componente específico.

#### a) Análise das questões discursivas diretamente ligadas ou interligadas à Biologia Celular

De acordo com a Tabela 13, das dezenove questões de múltipla escolha de Núcleo Comum dos componentes específicos tanto para Licenciatura como Bacharelado 31,5% estão ligadas à Biologia Celular e à Genética abordando conceitos que envolvem Núcleo e Citoplasma. Apenas no componente específico Bacharelado uma questão de múltipla escolha apresentou conceitos ligados à Biologia Celular e à Genética, representando 12,5% desta parte. Todas as questões que envolveram conceitos da Biologia Celular estavam relacionadas com a Biologia Molecular.Até o fechamento deste trabalho, em outubro de

2010, o INEP não havia divulgado os relatórios referentes aos cursos de Ciências Biológicas realizado em 2008.

### 4.3 Análise quantitativa de conceitos de Biologia Celular abordados nos Exames Nacionais de Cursos e nos Exames de Desempenho dos Estudantes nos Cursos de Ciências Biológicas

No ENC/2000, 15% das questões de múltipla escolha estiveram ligadas com conceitos de Biologia Celular. Das questões discursivas 20% foram relacionadas e outras 20%, interligadas de alguma forma com a Biologia Celular. Em 2001, 45% das questões de múltipla escolha estiveram ligadas à Biologia Celular e 22,5% apenas interligadas. Das questões discursivas, 10% abordaram conceitos da Biologia Celular. No ENC/2002, 40% das questões de múltipla escolha estiveram ligadas à Biologia Celular e, na mesma proporção, 40% das questões discursivas. Finalmente, no ENC/2003, das questões de múltipla, 25% abordaram conceitos da Biologia Celular e 12,5% se interligaram à Biologia Celular. Das discursivas, 20% desenvolveram conteúdos da Biologia Celular, enquanto 20% das questões estiveram interligadas à Biologia Celular.

No ENADE/2005, das questões de múltipla escolha, 46% estiveram ligadas à Biologia Celular. Das discursivas, 15% abordaram conceitos da Biologia Celular, enquanto 33% estiveram interligadas à Biologia Celular. Finalmente, no ENADE/2008, 31,5% das questões de múltipla escolha abordaram conceitos de Biologia Celular e Molecular. Das discursivas, 12,5% estiveram ligadas à Biologia Celular, mas apenas no Bacharelado.

Observa-se deste modo ter havido uma maior demanda de questões que exigiram conhecimentos diretamente ligados à Biologia Celular nos Exames Nacionais de Curso dos anos de 2002, e 2003 e no ENADE 2005. De todo o modo, a se considerar as questões ligadas direta ou indiretamente à área, os Exames Nacionais têm privilegiado este componente curricular em todas as suas edições, mostrando a importância dos conteúdos dessa área para a formação do Biólogo. Com relação ao ENADE, percebeu-se uma maior abordagem de conteúdos da Biologia Celular nas questões discursivas do Bacharelado.

**Tabela 26**: Resumo da quantidade de questões direta ou indiretamente ligadas à Biologia Celular nos Exames Nacionais.

| Questões | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2005 | 2008 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Testes | | | | | | |
| Ligados diretamente | 15% | 45% | 40% | 25% | 46% | 31,5% |
| Ligados indiretamente | - | 22,5% | - | 12,5% | | |
| Discursivas | | | | | | |
| Ligadas diretamente | 20% | 10% | 40% | 20% | 15% | 12,5% |
| Ligadas indiretamente | 20% | - | - | 20% | 33% | |

Fonte: INEP/ENC-2000-2001-2002 e 2003/ENADE – 2005 e 2008.

# 5 IES PESQUISADAS E SEU DESEMPENHO NAS AVALIAÇÕES NACIONAIS

Foram analisadas todas as Instituições Estaduais ou Municipais do Estado de São Paulo que oferecem cursos de Ciências Biológicas. Para fins comparativos, foram sorteadas três Universidades dentre aquelas existentes no Estado e ligadas ao sistema Federal de ensino: uma Pública, uma Comunitária e uma Particular com fins lucrativos. Destas, a última escola se recusou a fornecer qualquer dado referente ao desempenho de seus estudantes e, por este motivo, apenas os dados disponíveis no sítio do INEP foram adicionados ao trabalho.

Para as análises, as Instituições foram tratadas diferentemente segundo a sua organização pedagógica (Universidades, Centros Universitários ou Instituições Isoladas) e, por questões éticas e de preservação da sua identidade, elas foram numeradas utilizando-se a letra U, C ou F para cada uma das possíveis situações.

Do sistema Estadual, foram analisados 8 cursos ligados a Universidades (U1 a U8), 2 cursos de Centros Universitários (C1 e C2), 7 cursos de Instituições Isoladas (F1 a F7) e duas Universidades ligadas ao sistema Federal (UF1 a UF2).

A coleta de dados se deu através de materiais presentes nos relatórios do INEP, bem como nos sítios das instituições ou nos órgãos públicos correspondentes (Prefeituras, Estado, CEE-SP, MEC, INEP etc.) e a partir de contato direto com as Pró-Reitorias de graduação ou equivalentes, no caso de Universidades e Centros Universitários, e dos correspondentes nas IES Isoladas.

As Tabelas 27 a 30 trazem o desempenho das instituições no Exame Nacional de Cursos (“Provão”). O quadro de referência de desempenho sintetiza os resultados do Exame Nacional de Cursos, apresentando algumas informações que integram o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior. Neste quadro, os conceitos obtidos no ENC/2001, 2002, 2003 são acompanhados de outras informações dos cursos avaliados, possibilitando uma leitura mais abrangente para análise.

A apresentação dos dados inicia-se pelo número da instituição de ensino pesquisada na Coluna 1, seguindo-se dados da participação e desempenho do grupo de alunos e outras informações, conforme detalhado a seguir.

Coluna 2: Conceito obtido no Exame Nacional de Cursos (ENC) em cada um dos anos em que ele foi aplicado para o Curso de Ciências Biológicas: 2000, 2001, 2002 e 2003.

Coluna 3: Ano de participação da instituição no ENC.

Coluna 4: Número de graduandos presentes no ENC no ano correspondente.

Coluna 5: Percentual de graduandos respondentes, em relação ao número de presentes, no ano correspondente.

Coluna 6: Evolução da posição relativa da média obtida pelo Curso no conjunto de Cursos avaliados no ano correspondente, comparada com a posição no conjunto de Cursos do ano anterior e percentual de variação.

Os conceitos dos cursos em cada exame são apresentados em relação aos demais cursos avaliados na mesma área. Como em anos diferentes os instrumentos e as turmas são distintas, não é possível a comparação entre as médias de diferentes anos. O dado que pode ser acrescentado aos conceitos refere-se à posição a que a média do curso corresponde quando considerada a distribuição do conjunto de médias de todos os cursos de determinado ano.

Para tanto, para cada ano, considera-se a distribuição das médias dos K cursos, as quais são submetidas a uma padronização de forma que as mesmas estejam distribuídas em torno de uma mesma posição (média) e com a mesma escala (desvio-padrão). A transformação utilizada é a seguinte:

$$Y_i = \frac{X_i - X}{S} \times 100 + 500 \quad \text{para } i = 1, 2, \cdots, k$$

Com esta transformação, a distribuição da variável Y tem média 500 e desvio-padrão 100. Desta forma é possível determinar a posição relativa da nota do curso nessa distribuição. Por exemplo, um curso i, com $Y_i$ = 650, tem sua nota 1,5 desvios-padrões acima da média 500. Analogamente, um curso j, com Yj = 300, tem sua nota 2 desvios-padrões abaixo da média geral 500.

A variação percentual com relação ao ano anterior para o curso i é calculada da seguinte forma:

$$\text{Variação Curso i} = \left[\frac{(\text{Nota Padr. do Curso i no ano 2}) - (\text{Nota Padr. do Curso i no ano 1})}{(\text{Nota Padr. do Curso i no ano 1})}\right] \times 100$$

Colunas 7 a 10: Neste campo são apresentados os percentuais de alunos da instituição que se encontram em cada um dos quatro grupos delimitados pelos percentis 25, 50 e 75 da distribuição de notas dos graduandos de todo o País.

Esta informação permite, por exemplo, que cada curso identifique, independentemente do conceito obtido, o percentual de seus alunos com desempenho entre os 25% melhores do país, no ano correspondente. Nas colunas 8, 10, 12 e 14 ficam em branco como marcas dos percentuais 25, 50, 75 e 100%.

Pela tabela 26, pode ser percebido que, em muitos casos, houve boicote dos alunos: em nos seguintes exames, em U7; em 2001, 2002 e 2003 em U8; em 2001, 2002 e 2003 em U4 e U1; em 2003, comprometendo os resultados da avaliação, uma vez que a presença no exame era obrigatória, mas eram computados apenas os exames entregues sem ser em branco.

**Tabela 27**: Desempenho de Universidades Estaduais e Municipais de São Paulo no Exame Nacional de Cursos (ENC)

| Número da IES | Conceito | Ano | Nº de Graduados Presentes | % de Respondentes | Evolução da Média (%) | % de alunos nos grupos delimitados pelos P25, P50 e P75 da distribuição de notas dos graduados - Brasil | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | P25 \| | P50 \| | P75 \| |
| U1 | E | 2003 | 70 | 10,0 | -69,2 | 90,0 | 0,0 | 5,7 | 4,3 |
| | A | 2002 | 48 | 97,9 | 1,0 | 2,1 | 0,0 | 8,3 | 89,6 |
| | A | 2001 | 33 | 100,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 12,1 | 87,9 |
| | A | 2000 | 29 | 96,6 | | 3,4 | 0,0 | 3,4 | 93,1 |
| U3 | A | 2003 | 62 | 95,2 | -2,1 | 4,8 | 1,6 | 9,7 | 83,9 |
| | A | 2002 | 75 | 98,7 | -1,7 | 1,3 | 5,3 | 14,7 | 78,7 |
| | A | 2001 | 33 | 100,0 | 5,5 | 0,0 | 0,0 | 18,2 | 81,8 |
| | A | 2000 | 63 | 100,0 | | 0,0 | 3,2 | 12,7 | 84,1 |
| U4 | C | 2003 | 75 | 44,0 | -14,3 | 56,0 | 0,0 | 2,7 | 41,3 |
| | B | 2002 | 78 | 59,0 | -26,9 | 42,3 | 0,0 | 3,8 | 53,8 |
| | A | 2001 | 76 | 97,4 | -5,1 | 2,6 | 1,3 | 11,8 | 84,2 |
| | A | 2000 | 63 | 100,0 | | 0,0 | 0,0 | 4,8 | 95,2 |
| U5 | B | 2003 | 70 | 100,0 | 3,2 | 15,7 | 15,7 | 32,9 | 35,7 |
| | C | 2002 | 39 | 100,0 | -0,5 | 5,1 | 30,8 | 28,2 | 35,9 |
| | B | 2001 | 57 | 100,0 | 10,7 | 12,3 | 21,1 | 26,3 | 40,4 |
| | C | 2000 | 76 | 100,0 | | 19,7 | 34,2 | 30,3 | 15,8 |
| U7 | E | 2003 | 54 | 13,0 | -31,5 | 87,0 | 0,0 | 0,0 | 13 |
| | D | 2002 | 47 | 27,7 | 44,4 | 72,3 | 0,0 | 2,1 | 25,5 |
| | E | 2001 | 43 | 14,0 | -18,5 | 86,0 | 0,0 | 0,0 | 14 |
| | E | 2000 | 51 | 25,5 | | 78,4 | 0,0 | 3,9 | 17,6 |
| U8 | E | 2003 | 129 | 20,9 | -35,8 | 79,8 | 0,0 | 1,6 | 18,6 |
| | C | 2002 | 118 | 44,1 | 31,6 | 57,6 | 0,8 | 1,7 | 39,8 |
| | E | 2001 | 163 | 33,7 | -51,7 | 68,7 | 0,0 | 1,8 | 29,4 |
| | A | 2000 | 133 | 91,0 | | 9,0 | 0,0 | 0,8 | 90,2 |

Fonte: DAES/INEP/MEC - ENC/2000/2001/2002/2003.
U2 e U6 não tinham formandos no período.

**Tabela 28**: Desempenho de Centros Universitários Estaduais e Municipais de São Paulo no Exame Nacional de Cursos (ENC)

| Número da IES | Conceito | Ano | Nº de Graduados Presentes | % de Respondentes | Evolução da Média (%) | % de alunos nos grupos delimitados pelos P25, P50 e P75 da distribuição de notas dos graduados - Brasil | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P25 | | P50 | P75 |
| C1 | C | 2003 | 102 | 100,0 | 2,4 | 11,8 | 23,5 | 39,2 | 25,5 |
| | C | 2002 | 83 | 100,0 | 0,4 | 10,8 | 25,3 | 41,0 | 22,9 |
| | C | 2001 | 94 | 100,0 | 16,8 | 16,0 | 19,1 | 40,4 | 24,5 |
| | C | 2000 | 67 | 100,0 | | 32,8 | 40,3 | 22,4 | 4,5 |
| C2 | B | 2003 | 42 | 100,0 | 1,6 | 2,4 | 31,0 | 38,1 | 28,6 |
| | C | 2002 | 22 | 100,0 | 9,9 | 4,5 | 18,2 | 40,9 | 36,4 |
| | C | 2001 | 17 | 100,0 | 1,2 | 23,5 | 23,5 | 29,4 | 23,5 |
| | C | 2000 | 16 | 100,0 | | 25,0 | 37,5 | 12,5 | 25,0 |

Fonte: DAES/INEP/MEC - ENC/2000/2001/2002/2003.

**Tabela 29**: Desempenho de Universidades ligadas ao sistema Federal de ensino, no Exame Nacional de Cursos (ENC)

| Número da IES | Conceito | Ano | Nº de Graduados Presentes | % de Respondentes | Evolução da Média (%) | % de alunos nos grupos delimitados pelos P25, P50 e P75 da distribuição de notas dos graduados - Brasil | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P25 | | P50 | P75 |
| UF1 | E | 2003 | 56 | 30,4 | -18,9 | 69,6 | 0,0 | 7,1 | 23,2 |
| | D | 2002 | 65 | 40,0 | -41,3 | 60,0 | 1,5 | 4,6 | 33,8 |
| | A | 2001 | 49 | 98,0 | -4,5 | 4,1 | 0,0 | 4,1 | 91,8 |
| | A | 2000 | 56 | 98,2 | | 1,8 | 0,0 | 1,8 | 96,4 |
| UF2 | B | 2003 | 27 | 100,0 | -0,6 | 11,1 | 14,8 | 37,0 | 37,0 |
| | B | 2002 | 31 | 100,0 | -5,6 | 6,5 | 25,8 | 35,5 | 32,3 |
| | B | 2001 | 26 | 100,0 | 4,7 | 0,0 | 11,5 | 34,6 | 53,8 |
| | B | 2000 | 43 | 100,0 | | 4,7 | 23,3 | 41,9 | 30,2 |

Fonte: DAES/INEP/MEC - ENC/2000/2001/2002/2003.

Houve boicotes dos estudantes da UF1, nos anos de 2002 e 2003.

**Tabela 30**: Desempenho de Instituições Isoladas Estaduais ou Municipais de São Paulo, no Exame Nacional de Cursos (ENC)

| Número da IES | Conceito | Ano | Nº de Graduados Presentes | % de Respondentes | Evolução da Média (%) | % de alunos nos grupos delimitados pelos P25, P50 e P75 da distribuição de notas dos graduados - Brasil | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | P25 | P50 | P75 | |
| F1 | D | 2003 | 39 | 100,0 | 12,6 | 38,5 | 30,8 | 17,9 | 12,8 |
| | D | 2002 | 22 | 100,0 | -1,3 | 36,4 | 54,5 | 9,1 | 0,0 |
| | D | 2001 | 19 | 100,0 | 5,9 | 47,4 | 36,8 | 15,8 | 0,0 |
| | E | 2000 | 46 | 100,0 | | 69.6 | 23,9 | 4,3 | 2,2 |
| F2 | D | 2003 | 46 | 100,0 | 1,3 | 45,7 | 23,9 | 28,3 | 2,2 |
| | D | 2002 | 21 | 100,0 | -12,7 | 52,4 | 23,8 | 19,0 | 4,8 |
| | C | 2001 | 13 | 100,0 | 14,6 | 7,7 | 46,2 | 46,2 | 0,0 |
| | D | 2000 | 21 | 100,0 | | 42,9 | 33,3 | 19,0 | 4,8 |
| F3 | D | 2003 | 36 | 100,0 | 4,2 | 55,6 | 22,2 | 16.7 | 5,5 |
| | C | 2002 | 36 | 100,0 | -7,9 | 52,8 | 38,9 | 8,3 | 0,0 |
| | D | 2001 | 41 | 100,0 | -0,4 | 48,8 | 26,8 | 19,5 | 4,9 |
| | D | 2000 | 43 | 100,0 | | 39,5 | 44,2 | 16,3 | 0,0 |
| F4 | C | 2003 | 35 | 100,0 | 14,3 | 22,9 | 40,0 | 22,9 | 14,3 |
| | D | 2002 | 35 | 100,0 | -18,5 | 51,4 | 22,9 | 17,1 | 8,6 |
| | C | 2001 | 16 | 100,0 | 15,0 | 6,3 | 31,3 | 50,0 | 12,5 |
| | C | 2000 | 14 | 100,0 | | 35,7 | 42,9 | 7,1 | 14,3 |
| F6 | C | 2003 | 35 | 100,0 | 6,1 | 34,3 | 31,4 | 17,1 | 17,1 |
| | D | 2002 | 33 | 100,0 | -9,7 | 39,4 | 27,3 | 30,3 | 3,0 |
| | C | 2001 | 29 | 100,0 | 11,7 | 13,8 | 31,0 | 48,3 | 6,9 |
| | C | 2000 | 28 | 100,0 | | 50,0 | 25,0 | 17,9 | 7,1 |
| F7 | C | 2003 | 34 | 100,0 | 11,9 | 14,7 | 50,0 | 32,4 | 2,9 |
| | D | 2002 | 42 | 100,0 | -7,1 | 47,6 | 23,8 | 26,2 | 2,4 |
| | D | 2001 | 42 | 100,0 | 14,6 | 33,3 | 38,1 | 21,4 | 7,1 |
| | E | 2000 | 23 | 100,0 | | 56,5 | 34,8 | 8,7 | 0,0 |

Fonte: DAES/INEP/MEC - ENC/2000/2001/2002/2003.
F5 não possuía formandos na época da realização dos Exames Nacionais de Cursos.

Alunos destas Instituições não boicotaram o exame em nenhuma de suas edições.

Desde o primeiro "Provão", evitou-se simplesmente apresentar as médias de cada um dos cursos, para que não fossem estimuladas as comparações individuais, mas, sim, evidenciada a diferença entre grupos de instituições. Desta forma, a opção por atribuir conceitos pareceu a mais adequada, separando-se os cursos em grupos homogêneos, de acordo com seus desempenhos. Até o ENC/2000, esses conceitos eram distribuídos em cinco faixas (A, B, C, D e E) e calculados a partir da posição relativa da média do curso (média aritmética das notas dos seus graduandos), de forma que os 12% de IES com os melhores desempenhos recebiam conceito A, os 18% seguintes, conceito B, os 40% seguintes, conceitos C, os 18% seguintes, conceito D, e os 12% restantes, conceito E.

Embora esse critério tenha se mostrado adequado para a discriminação de diferentes cursos, a DAES/INEP/MEC desenvolveu estudos, atendendo a sugestões da comunidade acadêmica, e decidiu que, após o quinto ENC, ou seja, a partir de 2001, poderia ser aplicado um outro critério para a atribuição dos conceitos.

O novo critério partiu também da média dos cursos (média aritmética das notas dos respectivos graduandos presentes e, após a Portaria nº 1.843/2000, graduandos que estivessem realizando o Exame pela primeira vez), mas levou em consideração a média geral da área e o desvio-padrão, que mede a dispersão das notas em torno da média.

Isso possibilitou registrar com maior nitidez tanto as distribuições simétricas quanto as assimétricas.

Assim, conhecido o desempenho de cada curso de uma determinada área do conhecimento, calculou-se a média geral e o desvio-padrão dos desempenhos obtidos pelo conjunto dos cursos.

Determinados esses valores, os conceitos relativos foram atribuídos de acordo com o seguinte critério:

- Conceito A: média acima de 1 desvio-padrão (inclusive) da média geral da área;
- Conceito B: média entre 0,5 (inclusive) e 1 desvio-padrão acima da média geral da área;

- Conceito C: média entre 0,5 desvio-padrão abaixo ou acima da média geral da área;
- Conceito D: média entre 0,5 (inclusive) e 1 desvio-padrão abaixo da média geral da área;
- Conceito E: média abaixo de 1 desvio-padrão.

Devido a essas diferenças entre o ENC de 2000 e os demais, a comparação dos conceitos obtidos nesse ano em relação aos outros, deve sempre ser considerada com cautela.

No ano de 2004 não foram realizados Exames Nacionais de Curso, inciando-se o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes – ENADE, como parte do Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior.

No Sistema Estadual de São Paulo, o Conselho Estadual de Educação deixou a critério de cada Instituição a participação ou não no ENADE.

Em 2010, a partir da Deliberação CEE nº 99/2010 e para incentivar a participação nas provas, o Conselho passou a dispensar do processo de renovação de reconhecimento as Instituições com desempenho igual ou superior a 4 no ENADE, perdurando o reconhecimento do curso enquanto o conceito for mantido.

Para melhor compreensão dos termos, expressões e novas siglas introduzidas pelo ENADE, antes da apresentação dos resultados obtidos nas duas edições do Exame, vale destacar os seguintes conceitos:

*Ingressante:* estudante que, no prazo estipulado pela legislação referente ao ENADE daquele ano, tenha cumprido o percentual estabelecido para aquele grupo, isto é, tenha cumprido entre 7% a 22% inclusive, da carga horária mínima do currículo do curso da IES.

*Concluinte:* estudante que, no prazo estipulado pela legislação referente ao ENADE daquele ano, tenha cumprido o percentual estabelecido para aquele grupo, isto é, tenha cumprido, até a data inicial do período de inscrição, pelo menos 80% da carga horária mínima do currículo do curso da IES, ou ainda que tenha, independentemente do percentual

já realizado, condições de concluir o curso durante o ano letivo no qual será realizado o exame da área.

*Formação Geral:* não deve ser confundido com uma prova de conhecimentos gerais. As questões desta parte da prova são de natureza transdisciplinar e exploram habilidades e competências importantes para os estudantes de todas as áreas do conhecimento, como capacidade de relatar, analisar, sintetizar, inferir, comunicar-se com clareza e coerência etc.

São contemplados temas como sociodiversidade: multiculturalismo e inclusão; exclusão e minorias; biodiversidade; Ecologia; novos mapas sócio e geopolíticos; globalização; arte e filosofia; políticas públicas: educação, habitação, saúde e segurança etc.

*Formação específica:* a prova, na parte de formação específica, é elaborada com base nas Diretrizes Curriculares, aprovadas pelo CNE e também no perfil profissional de cada curso, contemplando os saberes fundamentais exigidos em cada área profissional.

*ENADE Conceito*: calcula-se o conceito pela média ponderada da nota padronizada dos concluintes no componente específico, da nota padronizada dos ingressantes no componente específico e da nota padronizada em formação geral (concluintes e ingressantes), possuindo estas, respectivamente, os seguintes pesos: 60%, 15% e 25%.

Assim, a parte referente ao componente específico contribui com 75% da nota final, enquanto a referente à formação geral contribui com 25%. O conceito é apresentado em cinco categorias (1 a 5) sendo que 1 é o resultado mais baixo e 5 é o melhor resultado possível.

*SC:* quando não tem ingressante ou concluinte que participou efetivamente do ENADE através da realização da prova. Quando há menos de 10 concluintes no curso.

*IDD Índice (Indicador de Diferença Entre os Desempenhos Observado e Esperado - IDD)* tem o propósito de trazer às instituições informações comparativas dos desempenhos de seus estudantes concluintes em relação aos resultados obtidos, em média, pelas demais instituições cujos perfis de seus estudantes ingressantes são semelhantes.

Entende-se que essas informações são boas aproximações do que seria considerado efeito do curso.

O IDD é a diferença entre o desempenho médio do concluinte de um curso e o desempenho médio estimado para os concluintes desse mesmo curso e representa, portanto, quanto cada curso se destaca da média, podendo ficar acima ou abaixo do esperado, baseando-se no perfil de seus estudantes.

O IDD Índice varia, geralmente, entre -3 e +3, sendo o desvio-padrão sua unidade de medida da escala do IDD.

Assim, um curso com IDD positivo = +1,5 implica que o desempenho médio de seus concluintes está acima (1,5 unidades de desvios-padrão) do valor médio esperado para cursos cujos ingressantes tenham perfil de desempenho similares.

Já valores negativos, por exemplo, IDD = -1,7, indicam que o desempenho médio dos concluintes está abaixo do esperado para cursos cujos alunos tenham o mesmo perfil de desempenho dos ingressantes.

*IDD Conceito* (Indicador de Diferença Entre os Desempenhos Observado e Esperado - IDD Conceito) é uma transformação do IDD Índice, de forma a ser apresentado em cinco categorias (1 a 5) sendo 1 o resultado mais baixo e 5 o melhor possível.

A nota utilizada no cálculo foi a média geral do curso, composta pela média ponderada das notas de formação geral – FG e de conteúdo específico – CE, com pesos de 0,25 e 0,75, respectivamente.

Após o cálculo, o IDD foi padronizado, subtraindo-se a média dos cursos e dividindo pelo desvio-padrão das médias dos cursos por área e passou a variar, de modo geral, entre -3 e +3.

Posteriormente, esse valor do IDD foi transformado em valor contínuo de 0 a 5 e em um conceito distribuído em faixas, utilizando os mesmos procedimentos que dão origem ao Conceito ENADE no ano de 2008.

**Tabela 31**: Resultados obtidos no ENADE 2005 e 2008 pelas instituições pesquisadas

| IES | Média da Formação Geral | | Média do Componente Específico | | Média Geral | | IDD Índice (-3 a 3) | IDD Conceito (1 a 5) | Conceito ENADE (1 a 5) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ingr | Concl | Ingr | Concl | Ingr | Concl | | | |
| U1 (2005) | 63,2 | 61,0 | 25,0 | 33,5 | 34,5 | 40,4 | +0,29 | 3 | 4 |
| U1 (2008) | 14,2 | 29,2 | 11,8 | 26,8 | 12,4 | 27,4 | +12,18 | 1 | 1 |
| U2 (2005) | 69,5 | - | 31,4 | - | 40,9 | - | - | - | SC |
| U2 (2008) | 56,7 | 58,3 | 43,0 | 50,9 | 46,4 | 52,7 | +2,85 | 4 | 4 |
| U3 (2005) | 41,2 | 68,1 | 18,6 | 34,3 | 24,3 | 42,8 | +1,19 | 4 | 4 |
| U3 (2008) | 39,3 | 22,4 | 31,2 | 25,1 | 33,2 | 24,5 | +2,61 | 1 | 1 |
| U5 (2005) | 57,5 | 62,2 | 20,0 | 25,6 | 29,4 | 34,7 | -0,31 | 3 | 3 |
| U5 (2008) | 48,5 | 53,8 | 31,1 | 40,9 | 35,4 | 44,1 | +3,70 | 4 | 3 |
| C1 (2005) | 67,0 | 71,2 | 22,3 | 25,1 | 33,5 | 36,6 | -0,11 | 3 | 3 |
| C1 (2008) | - | 56,7 | - | 39,1 | - | 43,5 | - | SC | 3 |
| C2 (2005) | 65,0 | 66,1 | 21,8 | 24,2 | 32,6 | 34,7 | -0,41 | 3 | 3 |
| C2 (2008) | 47,0 | 52,4 | 31,0 | 38,2 | 35,0 | 41,8 | +1,90 | 3 | 3 |
| F2 (2005) | 59,5 | 59,6 | 21,5 | 23,9 | 31,0 | 32,8 | -0,50 | 2 | 3 |
| F2 (2008) | 50,6 | 52,7 | 26,5 | 31,1 | 32,6 | 36,5 | -1,74 | 3 | 2 |
| F3 (2005) | 53,8 | 55,9 | 19,0 | 20,4 | 27,7 | 29,2 | - 0,95 | 2 | 2 |
| F3 (2008) | 39,8 | 44,8 | 23,6 | 31,8 | 27,6 | 35,1 | +1,28 | 3 | 2 |
| F4 (2005) | 50,6 | 52,4 | 21,0 | 22,3 | 28,4 | 29,8 | - 0,84 | 2 | 2 |
| F4 (2008) | 45,8 | 44,5 | 24,6 | 27,3 | 29,9 | 31,6 | -4,47 | 2 | 2 |
| F5 (2008) | 45,3 | 51,0 | 27,7 | 32,5 | 31,1 | 37,1 | -0,38 | 3 | 2 |
| F6 (2005) | 59,5 | 60,8 | 19,6 | 23,1 | 29,6 | 32,5 | -0,51 | 2 | 3 |
| F6 (2008) | 44,9 | 53,1 | 25,8 | 30,0 | 30,6 | 35,7 | -1,42 | 3 | 2 |
| F7(2005) | 45,2 | 51,4 | 18,7 | 22,9 | 25,3 | 30,0 | - 0,26 | 3 | 2 |
| F7 (2008) | 48,2 | 44,0 | 29,0 | 28,3 | 33,8 | 32,2 | -6,28 | 2 | 2 |
| UF1 (2005) | 32,0 | 45,1 | 17,1 | 27,2 | 20,8 | 31,7 | -0,08 | 3 | 2 |
| UF1 (2008) | 55,0 | 46,8 | 47,2 | 52,5 | 49,2 | 51,1 | +2,85 | 3 | 4 |
| UF2 (2005) | 58,2 | 61,4 | 22,4 | 27,1 | 31,3 | 35,7 | +0,03 | 3 | 3 |
| UF2 (2008) | 55,0 | 53,7 | 36,1 | 40,1 | 40,9 | 43,5 | -2,31 | 2,0 | 3 |

Fonte: DAES/INEP/MEC/ENADE 2005 e 2008.

Na Tabela 31 estão apresentados os resultados obtidos no ENADE de 2005 e de 2008 pelas Instituições pesquisadas. Foram listadas apenas as IES que realizaram os Exames.

Percebe-se que várias Instituições não realizaram o ENADE e que, em 2008, iniciou-se o boicote por parte dos estudantes.

Em agosto de 2008 foi divulgado o Conceito Preliminar de Curso (CPC[16]), que é o terceiro conceito derivado dos resultados do ENADE, com duas novidades em relação aos seus antecessores. A primeira é que as informações oriundas do ENADE e do questionário socioeconômico deixaram de ser a única fonte de informação, visto que também passaram a ser considerados os dados de titulação e o regime de trabalho dos professores nas IES. A segunda novidade é que o CPC passou a incorporar informações previstas no artigo 20 da Portaria nº 2.051 de 2004, que regulamenta os procedimentos de avaliação do SINAES. Os seguintes aspectos devem ser considerados na avaliação de cursos de graduação:

I - perfil do corpo docente;

II - condições das instalações físicas;

III - organização didático-pedagógica;

IV - desempenho de estudantes no ENADE;

V - informações do questionário socioeconômico;

VI - dados atualizados do Censo da Educação Superior;

VII - outros aspectos julgados pertinentes pela Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior (CONAES).

De fato, o CPC passou a considerar todos os aspectos citados na sua composição. A própria definição encontrada em INEP (2009a) trata o CPC como um indicador que consubstancia diferentes variáveis que traduzem resultados da avaliação de

[16] CPC - Conceito Preliminar de Curso.

desempenho de estudantes, infraestrutura e instalações, recursos didático-pedagógicos e corpo docente.

## 5.1 Cálculo do Conceito Preliminar de Cursos de Graduação

Nesta nota técnica[17] são descritos os procedimentos utilizados para o cálculo do Conceito Preliminar de Curso, concebido para ser um indicador prévio de qualidade dos cursos de graduação. Esse indicador combina o desempenho obtido pelos estudantes no Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) com os resultados do Indicador de Diferença de Desempenho (IDD) e com as informações de infra-estrutura e instalações físicas, recursos didático-pedagógicos e corpo docente oferecidas pelo curso de uma determinada Instituição de Ensino Superior. Ao todo são oito componentes, oito medidas de qualidade do curso estudado.

Todas as medidas originais referentes a esses componentes são padronizadas e transformadas em notas entre 0 e 5.

O ENADE é resultado de uma combinação de variáveis, entre elas o perfil socioeconômico e as habilidades inerentes aos alunos que ingressam em determinado curso, assim como a contribuição do próprio curso para a formação específica. Essa informação dada pelo desempenho dos alunos no ENADE pode ser complementada pelo IDD, que é uma estimativa de "valor adicionado", ou seja, de quanto o curso contribuiu para o desenvolvimento das habilidades acadêmicas, das competências profissionais e do conhecimento específico do aluno, levando-se em consideração o perfil do estudante que ingressa no curso.

[17] A análise das notas Técnicas realizadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais 'Anísio Teixeira'- INEP- encontra-se disponível em:www.inep.gov.br/download/ENADE/2008/Nota_Tecnica

Além do ENADE e do IDD, entende-se que é também necessário que o indicador considere as condições de ensino dos cursos em termos de seus recursos didático-pedagógicos, de suas condições de infra-estrutura e instalações físicas, além de informações sobre o seu corpo docente. O 'Conceito Preliminar de Curso' sintetiza, então, todos esses aspectos – insumos, condições de ensino, os resultados dos cursos no ENADE e o IDD - numa medida única que indica a situação dos cursos das distintas IES.

A seguir descrevemos cada uma destas oito medidas de qualidade do curso que compõem o CPC.

### 5.1.1 Professores Doutores

A medida original para a criação da Nota de Professores Doutores (*NPD* ) de um curso *i* corresponde à proporção de professores vinculados ao curso *i* cuja titulação é maior ou igual ao doutorado ( *PD*).

Para calcular essa proporção *PD*, divide-se o número de professores vinculados ao curso *i* cuja titulação seja maior ou igual ao doutorado, pelo número total de professores vinculados a esse curso. Essa medida original *PD* é padronizada e transformada, conforme procedimento descrito anteriormente, para dar origem à Nota Padronizada referente aos Professores Doutores ( *NPD*), um valor entre 0 e 5.

A informação referente à titulação dos professores de cada curso de cada IES é extraída do Cadastro Docente, onde as instituições cadastram cada um de seus professores, vinculando-os a cada curso em que eles lecionam.

O curso que não tiver nenhum professor cadastrado, terá a Nota de Professores Doutores ( *NPD*) computada como 0 (zero) para o cálculo do CPC.

### 5.1.2 Professores Mestres

A medida original para a criação da Nota de Professores Mestres (*NPM* ) de um curso *i* corresponde à proporção de professores vinculados ao curso *i* cuja titulação é maior ou igual ao mestrado ( *PM* ). Para calcular essa proporção *PM* , divide-se o número de

professores vinculados ao curso *i* cuja titulação seja maior ou igual ao mestrado, pelo número total de professores vinculados a esse curso.

Essa medida original *PM* é padronizada e transformada, conforme procedimento descrito anteriormente, para dar origem à Nota Padronizada referente aos Professores Mestres ( *NPM* ), um valor entre 0 e 5.

Essa informação também é extraída do Cadastro Docente, onde as instituições cadastram cada um de seus professores, vinculando-os a cada curso em que eles lecionam. O curso que não tiver nenhum professor cadastrado, também terá a nota de Professores Mestres ( *NPM* ) computada como 0 (zero) para o cálculo do CPC.

### 5.1.3 Professores com Regime de Dedicação Integral ou Parcial

A medida original para a criação da Nota de Professores com Regime de Dedicação Integral ou Parcial ( *NPR*) de um curso *i* corresponde à proporção de professores vinculados ao curso *i* cujo regime de dedicação seja integral ou parcial ( *PR*).

Para calcular essa proporção *R*, divide-se o número de professores vinculados ao curso *i* cujo regime de dedicação seja integral ou parcial, pelo número total de professores vinculados a esse curso. Essa medida original *PR* é padronizada e transformada, conforme procedimento descrito anteriormente, para dar origem à Nota Padronizada referente aos Professores com Regime de Dedicação Integral ou Parcial ( *NPR*), um valor entre 0 e 5.

Essa informação também é extraída do Cadastro Docente, onde as instituições cadastram cada um de seus professores, vinculando-os a cada curso em que eles lecionam.

O curso que não tiver nenhum professor cadastrado, também terá a nota de Professores com Regime de Dedicação Integral ou Parcial (*NPR*) computada como 0 (zero) para o cálculo do CPC.

### 5.1.4 Infra-Estrutura

A medida original para a criação da Nota de Infra-Estrutura (*NF* ) de um curso *i* corresponde à proporção de alunos do curso *i* que avaliaram positivamente um aspecto da infra-estrutura do curso no questionário do ENADE ( *F* ).

A pergunta do questionário do ENADE sobre infra-estrutura utilizada é a seguinte:

"Aulas práticas: os equipamentos disponíveis são suficientes para todos os alunos?". As alternativas de resposta são: (*A) = Sim, em todas elas. / (B) = Sim, na maior parte delas. /(C) = Sim, mas apenas na metade delas. / (D) = Sim, mas em menos da metade delas. / (E) = Não, em nenhuma.* A partir desta pergunta, considerou-se como tendo avaliado positivamente a infra-estrutura os alunos que responderam (A) ou (B).

Para calcular a proporção de alunos *F* , divide-se o número de alunos do curso *i* que avaliaram positivamente o aspecto de infra-estrutura extraído do questionário do ENADE, pelo número total de alunos do curso que responderam ao questionário. Essa medida original *F* é padronizada e transformada, conforme procedimento descrito anteriormente, para dar origem à Nota Padronizada referente à Infra-Estrutura ( *NF* ), um valor entre 0 e 5.

Caso nenhum aluno tenha respondido ao questionário socioeconômico, o curso terá a nota referente à infra-estrutura ( *NF* ) computada como 0 (zero) para o cálculo do CPC.

### 5.1.5 Organização Didático-Pedagógica

A medida original para a criação da Nota de Organização Didático-Pedagógica (*NO*) de um curso *i* corresponde à proporção de alunos do curso *i* que avaliaram positivamente um aspecto da organização didático-pedagógica do curso no questionário do ENADE (*O* ).

A pergunta do questionário do ENADE sobre a organização didático-pedagógica utilizada é a seguinte: "Os planos de ensino contêm todos os seguintes aspectos: objetivos; procedimentos de ensino e avaliação; conteúdos e bibliografia da disciplina?".

As alternativas de resposta são: *(A) = Sim, todos contêm. / (B) = Sim, a maior parte contém. / (C) = Sim, mas apenas cerca da metade contém. / (D) = Sim, mas apenas menos da metade contém. / (E) = Não, nenhum contém.* A partir desta pergunta, considerou-se como tendo avaliado positivamente a organização didático-pedagógica os alunos que responderam (A).

Para calcular a proporção de alunos $O$ , divide-se o número de alunos do curso $i$ que avaliaram positivamente o aspecto da organização didático-pedagógica extraído do questionário do ENADE, pelo número total de alunos do curso que responderam ao questionário.

Essa medida original $O$ é padronizada e transformada, conforme procedimento descrito anteriormente, para dar origem à Nota Padronizada referente à Organização Didático-Pedagógica ( $NO$), um valor entre 0 e 5. Caso nenhum aluno tenha respondido ao questionário socioeconômico, o curso terá a nota referente à organização didático-pedagógica ( $NO$) computada como 0 (zero) para o cálculo do CPC.

### 5.1.6 Nota dos Concluintes no ENADE

A Nota dos Concluintes no ENADE ( $NC$ ) corresponde à nota final que dá origem ao Conceito ENADE. Portanto, para cada curso $i$ é composta por: 75% da nota dos alunos concluintes no componente específico do ENADE e 25% da nota dos mesmos alunos no componente de formação geral do ENADE. É importante dizer que as notas que entram no cômputo de $NC$ são as notas padronizadas e já transformadas na escala de 0 a 5.

### 5.1.7 Nota dos Ingressantes no ENADE

A Nota dos Ingressantes no ENADE ( *NI* ) é calculada conforme a mesma metodologia que a Nota dos Concluintes no ENADE ( *NC*), com a única diferença que os valores utilizados correspondem às notas no exame dos alunos ingressantes, e não dos concluintes. Portanto, para cada curso *i*, *NI* é composta por 75% da nota dos alunos ingressantes no componente específico do ENADE e por 25% da nota dos mesmos alunos no componente de formação geral do ENADE. Novamente, é importante dizer que as notas que entram no cômputo de *NI* são as notas padronizadas e já transformadas na escala de 0 a 5.

### 5.1.8 IDD

Sabe-se que a diferença entre os desempenhos no ENADE de alunos egressos de dois cursos de graduação de duas instituições distintas não depende somente das diferenças de qualidade entre esses cursos. As diferenças em relação ao perfil dos alunos de ambos os cursos ao ingressar no ensino superior também influenciam as diferenças nos resultados.

O Indicador de Diferença entre os Desempenhos Observado e Esperado (IDD) tem o propósito de trazer às instituições informações comparativas dos desempenhos de seus estudantes concluintes em relação aos resultados médios obtidos pelos concluintes das demais instituições que possuem estudantes ingressantes de perfil semelhante ao seu. Para tanto, o IDD, como o próprio nome já diz, é resultante da diferença entre o desempenho médio obtido no ENADE pelos alunos concluintes de um curso e o desempenho médio que era esperado para esses mesmos alunos, dadas as informações existentes sobre o perfil dos ingressantes desse curso.

Os fatores que determinam o desempenho médio dos estudantes concluintes de um determinado curso *i* podem ser separados, por hipótese, em três parcelas: a primeira

determinada pelas características de ingresso destes alunos concluintes em termos de aprendizagem; outra determinada pela qualidade da formação oferecida pelo curso *i*; e, por fim, um termo de erro que capta os outros elementos que afetam o desempenho do aluno, *e* . Assim, podemos escrever para um curso *i*:

$c = cI + q + e$ (3) com a hipótese usual de que $E[e/cI,q]=0$

As letras minúsculas indicam que as variáveis estão expressas em termos de desvios da média, ou seja, é a 'variável original observada para cada curso *i*' menos 'a média da respectiva variável observada para a área *j* a qual o curso pertence'. Assim, *c* é o desempenho dos alunos concluintes do curso *i* medido em desvios da nota média de concluintes da área *j*; *cI* é o desempenho dos alunos concluintes do curso *i* no momento de ingresso medido em desvios da media da área *j*; *q* é a qualidade do curso *i* medida em desvios da média da área *j.*

Não é possível observar exatamente o desempenho dos concluintes no momento do ingresso ( $c\ I$ ). Isto porque não dá para garantir que todos aqueles que tenham participado da prova como ingressantes, participem como concluintes três anos depois, já que há cursos com mais ou menos de quatro anos de duração, os alunos podem se atrasar, trancar o curso e voltar, entre outras razões. Porém, podemos ter uma estimativa desta variável – o desempenho dos concluintes no ingresso ($c\ I$ ), visto que o ENADE aplica provas para alunos ingressantes e concluintes do mesmo curso. A idéia é, para cada curso *i*, utilizar o desempenho dos alunos ingressantes como *proxy* para o desempenho dos alunos concluintes no momento de ingresso. Assim, temos que $idd = q\hat{} = c - c\hat{}I$ , onde $c\hat{}^{I}$ é o desempenho previsto dos estudantes concluintes no seu momento de ingresso.

A especificação que subsidia o cálculo o IDD está representada a seguir:

$c = b.i + g\ .w + d\ .z + j.pd + l.pm + h.\ pr + r.\ f + u.o + u$ ( 4 )

Como colocado anteriormente, as letras minúsculas indicam que todas as variáveis estão expressas em termos de desvios da média, isto é, subtraímos da variável original observada para cada curso *i* a média da respectiva variável observada para a

área *j* a qual o curso pertence. Na equação acima:

$c$ : média ponderada das notas de conteúdo específico (0,75) e de formação geral (0,25) no ENADE dos concluintes do curso $i$;

$i$ : média ponderada das notas de conteúdo específico (0,75) e de formação geral (0,25) no ENADE dos ingressantes do curso $i$;

$w$: proporção de estudantes ingressantes do curso $i$ cujo pai e/ou a mãe tem nível superior de escolaridade.

$z$ : razão entre o número de concluintes e o número de ingressantes no curso $i$;

$pd$ : proporção de docentes no curso $i$ com título mínimo de doutor;

$pm$: proporção de docentes no curso $i$ com título mínimo de mestre;

$pr$ : proporção de docentes no curso $i$ com regime de trabalho integral ou parcial;

$f$ : proporção de alunos do curso $i$ que avaliaram positivamente um aspecto da infraestrutura do curso;

$o$ : proporção de alunos do curso $i$ que avaliaram positivamente um aspecto da organização didático-pedagógica do curso;

$b$,$g$ ,$d$ ,$j$,$l$,$h$, $r$,$u$ : parâmetros a serem estimados.

Para a estimativa de $c^{\wedge 1}$ – desempenho dos concluintes de um curso $i$ no momento de ingresso – são utilizadas as seguintes variáveis: a nota dos ingressantes do curso, o nível de escolaridade dos pais dos estudantes ingressantes e razão entre o numero de ingressantes e o de concluintes. Esta ultima variável é incluída como forma de contornar possível viés de estimação devido à evasão dos estudantes ao longo do curso. Isto porque, para cursos com elevada taxa de evasão, considerando que a evasão seja um fenômeno não-aleatório, o perfil médio dos ingressantes pode não representar bem o dos concluintes.

As variáveis relativas à qualidade do curso $i$ presentes na equação (4) – especificamente, qualidade do corpo docente e características da infra-estrutura e organização pedagógica do curso $i$[3] – foram inseridas apenas para diminuir o viés de estimativa dos coeficientes associados às variáveis características dos ingressantes.

Provavelmente, o desempenho dos ingressantes é positivamente correlacionado com a qualidade dos cursos, já que alunos com boa formação prévia têm maiores chances de ingressar em cursos de melhor qualidade. Assim, parte da qualidade do curso *i* seria captada por estes coeficientes associados às características dos ingressantes, o que nos faria subestimar o *idd* para os cursos que recebem os melhores alunos. Procurando diminuir este viés, foram incluídas estas variáveis de qualidade do curso *i*. Note que para a estimativa de *cˆI* apenas as características dos ingressantes e a razão concluinte – ingressante são utilizadas.

A equação (4) é estimada para cada uma das áreas *j*. De fato para cada área *j*, a equação (4) é estimada duas vezes. Numa primeira, estima-se a regressão, computa-se o resíduo e, então, calcula-se o resíduo padronizado, conforme procedimento descrito anteriormente (veja equação 1). A partir do resíduo padronizado são identificados os cursos *outliers*, ou seja, os cursos para os quais o resíduo padronizado foi menor que -3 ou maior que 3. Na segunda estimativa definitiva, de onde se obtém o IDD, estes cursos *outliers* não são considerados. Vale ressaltar, ainda, que se considerou para computar a nota média do curso, tanto no desempenho do ingressante quanto no desempenho do concluinte, apenas os estudantes com notas maiores que zero – tanto na parte de formação geral da prova quanto na de conhecimento específico. Além disso, excluiu-se das estimações cursos com menos de 10 participantes ou com taxa de participação inferior a 20% dos selecionados, seja para o caso dos ingressantes ou concluintes. Entretanto, o desempenho esperado e, portanto, o IDD foi computado para todos os cursos com mais de 10 participantes (selecionados e com nota não nula) entre ingressantes e entre concluintes, ainda que a taxa de participação seja inferior a 20%.

Obtido o IDD, o passo seguinte, como para demais variáveis, foi padronizá-lo e transformá-lo, conforme procedimento descrito anteriormente, para dar origem à Nota Padronizada do IDD ( *NIDD* ), um valor entre 0 e 5. Quando não foi possível atribuir um IDD para um curso *i*, a Nota Padronizada do IDD ( *NIDD*) recebeu o mesmo valor da Nota Padronizada de Concluintes (*NC*) para este curso *i* para o cálculo do CPC.

### 5.1.9 Forma de Cálculo

O propósito do CPC é agrupar diferentes medidas da qualidade do curso, entendidas como medidas imperfeitas da contribuição do curso para a formação dos alunos, em uma única medida com menor erro. Para determinar como essas diferentes medidas seriam ponderadas na formação do CPC, foram desenvolvidos estudos pela equipe técnica do INEP5. Posteriormente, o assunto foi discutido na Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior (Conaes), que acabou por referendar a seguinte ponderação para compor o CPC:

**Termo de insumos**

**CPC = (0,20 x NPD) + (0,05 x NPM) + (0,05 x NPR) + (0,05 x NF) + (0,05 x NO) +**

**(0,30 x NIDD) +**

**(0,15 x NI) + (0,15 x NC)**

Deste cálculo obtém -se o valor do CPC para cada curso *i* em uma escala de 0 a 5, conforme a equação. Esses valores contínuos são truncados na segunda casa decimal e transformados em faixas de 1 a 5: conforme a correspondência abaixo:

**Tabela 32:** Valor discreto e contínuo do CPC

| Valor discreto do CPC | Valor contínuo do CPC (CPCc) |
|---|---|
| **1** | 0,0 a 0,9 |
| **2** | 1,0 a 1,9 |
| **3** | 2,0 a 2,9 |
| **4** | 3,0 a 3,9 |
| **5** | 4,0 a 5,0 |

Fonte: DAES/INEP/MEC/ENADE 2008.

Também em discussão na Conaes, definiu-se que nenhum curso pode ser considerado de excelência – ou seja, com Conceito Preliminar de Curso igual a 5 (cinco) – caso em algum dos termos que compõem o Conceito Preliminar o curso tenha obtido nota menor ou igual a 0,9 (correspondente a nota discreta igual a 1). Assim, qualquer curso com nota em infra-estrutura – e/ou em qualquer um dos outros termos – menor que ou igual a 0,9 atinge, no máximo, o conceito 4 (quatro). Para os componentes do CPC relativos às notas dos alunos e às respostas dos alunos ao questionário socioeconômico foram utilizados os dados do ENADE 2008 e para os componentes do CPC relativos aos professores dos cursos foram utilizados dados do cadastro de docentes referentes a 2008.

## 5.2 Indicador de qualidade das instituições de educação superior

Índice Geral de Cursos da Instituição (IGC) é um indicador de qualidade de instituições de educação superior, que considera, em sua composição, a qualidade dos cursos de graduação e de pós-graduação (mestrado e doutorado). No que se refere à graduação, é utilizado o CPC (conceito preliminar de curso) e, no que se refere à pós-graduação, é utilizada a Nota Capes. O resultado final está em valores contínuos (que vão de 0 a 500) e em faixas (de 1 a 5).

O CPC é uma média de diferentes medidas da qualidade de um curso. As medidas utilizadas são: o Conceito ENADE (que mede o desempenho dos concluintes), o desempenho dos ingressantes no ENADE, o Conceito IDD e as variáveis de insumo. O dado variáveis de insumo – que considera corpo docente, infraestrutura e programa pedagógico – é formado com informações do Censo de Educação Superior e de respostas ao questionário socioeconômico do ENADE.

A forma do cálculo do CPC tem implicações sobre a representatividade do IGC. Para um curso ter CPC é necessário que ele tenha participado do ENADE com alunos ingressantes e alunos concluintes. Portanto, o IGC é representativo dos cursos que participaram das avaliações do ENADE, com alunos ingressantes e concluintes.

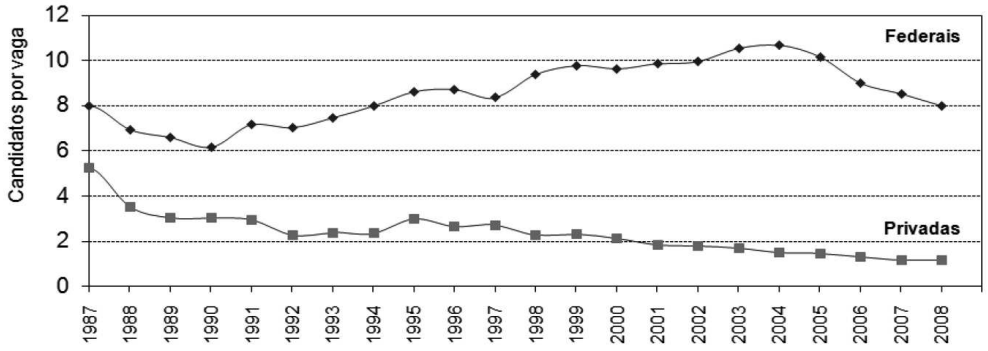
Como cada área do conhecimento é avaliada de três em três anos no ENADE, o IGC levará em conta sempre um triênio. Assim, o IGC 2008 considerou os CPC's dos cursos que participaram do ENADE em 2008, 2007 e 2006; e assim, sucessivamente. A medida de qualidade da graduação que compõe o IGC é igual à média dos CPC's para o triênio de interesse.

A Avaliação dos Programas de Pós-graduação, realizada pela Capes, compreende a realização do acompanhamento anual e da avaliação trienal do desempenho de todos os programas e cursos que integram o Sistema Nacional de Pós-graduação, SNPG. Os resultados desse processo, expressos pela atribuição de uma nota na escala de 1 a 7 fundamentam a deliberação CNE/MEC sobre quais cursos obterão a renovação de reconhecimento, a vigorar no triênio subseqüente. A medida de qualidade da pós-graduação que compõe o IGC é uma conversão das notas fixadas pela CAPES.

# 6 O SINAES E OS SEUS INDICADORES DE CURSOS

Desde sua implantação em 2004, o SINAES tem sido alvo de críticas por parte de pesquisadores da área de avaliação (Barreyro, 2008; Dias Sobrinho, 2008; Giolo, 2008; Polidori, 2009; Dias; Horiguela; Marchelli, 2006). Muitas dessas críticas apontam para a perda de foco da proposta original do SINAES, que previa a contemplação de três dimensões: avaliação institucional, avaliação de cursos e avaliação do desempenho dos estudantes, mas que, de fato, tem supervalorizado o ENADE.

Ao acompanhar o ENADE, desde a sua primeira edição, percebe-se que muitas das modificações promovidas pelo INEP foram motivadas por críticas que partiram de IES, especialmente de natureza privada. A criação do IDD na segunda edição do ENADE, por exemplo, procurou neutralizar o efeito gerado por diferentes níveis de dificuldade de ingresso. De um modo geral, as IES públicas, especialmente as Federais, apresentam níveis de concorrência (relação candidatos por vaga) muito mais altos do que IES do setor privado, conforme pode ser visto na Figura 9. Para Bittencourt et al. (2008), o IDD foi exitoso do ponto de vista técnico "ao evitar que uma concorrência sete vezes maior viesse a favorecer instituições Federais".




Fonte: Sinopses Estatísticas, INEP, 1987-2008a.

**Figura 9:** Evolução do nível de concorrência, representado pela relação candidato, vaga em Universidades Federais e Privadas

Foram desenvolvidos estudos sobre o IDD, NC e CPC pela equipe técnica do INEP[18]. Ainda que informativo, o IDD possui seus inconvenientes. O IDD é, na verdade, uma medida da contribuição do curso para o desempenho de seus estudantes no ENADE – ou seja, todas as restrições que se possam fazer ao ENADE[19] estão presentes no IDD. Aliás, no que se refere aos erros de medida da prova, o IDD agrava o problema, pois, além das notas dos concluintes, ele se utiliza das notas dos ingressantes[20]. O IDD, também, não permite estabelecer critérios de qualidade, o que seria de fundamental importância para o regulador, que necessita decidir quais os cursos que atendem às condições de funcionamento. Como o ENADE não possui uma escala predeterminada, fica impossível estabelecer critérios de qualidade em medidas dele derivadas; essas medidas servem apenas para comparar cursos entre si. Por fim, o IDD é, na verdade, uma medida enviesada contra os cursos que, por sua qualidade, atraem bons alunos. O IDD é o resíduo de uma regressão, entre cursos, da nota média dos concluintes sobre a nota média dos ingressantes e sobre algumas variáveis de controle. Se a qualidade do curso está positivamente correlacionada com as notas dos ingressantes, o IDD subestima a qualidade dos cursos que recebem alunos com bom desempenho[21].

Outra medida da qualidade do ensino oferecido aos estudantes é dada pelo Conceito de Curso, que é obtido a partir de visitas *in loco*. Nesse caso, os conceitos atribuídos são baseados em critério em que o indicador 3 significa que o curso atende às

[18] As análises desenvolvidas encontram -se no Texto para Discussão nº 32 "Avaliação de Cursos na Educação Superior: A Função e a Mecânica do Conceito Preliminar de Curso", disponível em: Preliminar de Curso", disponível em: http://www.publicacoes.inep.gov.br/detalhes.asp?pub=4377#

[19] Como o ENADE não utiliza escalas pré-definidas e nem pré-testagem de itens, a qualidade da prova, em termos de cobertura e poder de discriminação, pode variar entre diferentes edições.

[20] Se o IDD fosse a simples diferença entre as médias de notas de concluintes e ingressantes e a variância do erro de medida fosse igual para os dois grupos, a variância do erro de medida no IDD seria o dobro do que na nota média dos concluintes.

[21] Em razão do caráter amostral da prova e devido ao fato de a menor parte dos estudantes terminarem o curso em quatro anos, é difícil a utilização de notas individuais, em vez de agregadas por curso, para a estimação do IDD. Para uma avaliação dos modelos de valor agregado, ver, por exemplo, McCaffrey et al. (2004).

condições mínimas de funcionamento. A vantagem da avaliação *in loco* é poder observar características específicas dos cursos que não podem ser detectadas com indicadores padronizados. As dificuldades se referem à dimensão da avaliação e à comparabilidade e coerência dos conceitos. Como mencionado anteriormente, avaliar todos os mais de 22 mil cursos a cada três anos exigiria uma estrutura muitas vezes maior do que a hoje existente. Por outro lado, o conceito dos cursos pode variar de acordo com diferentes avaliadores. Introduzir um roteiro rígido que reduza a influência da subjetividade dos avaliadores pode não funcionar e retirar justamente a característica positiva que é a de possibilitar o julgamento diferenciado na visão dos especialistas que fazem a visita. A experiência brasileira mostra que os conceitos tendem a ser altos, mesmo quando indicadores objetivos se mostram insatisfatórios.

É nessa perspectiva que surge o Conceito Preliminar de Cursos (CPC). Obtido pela combinação de indicadores de qualidade já existentes, o CPC tem a função de orientar e racionalizar as avaliações *in loco*. Se maior que 2, o curso pode dispensar a visita e, assim, o CPC torna-se automaticamente o Conceito de Curso. Para os cursos visitados (por solicitação ou por ter o CPC inferior a 3), o Conceito de Curso é dado pelos avaliadores, mas, caso divirja do CPC, é necessário uma justificativa sólida dos motivos. Com isso espera-se eliminar a aparente contradição entre indicadores objetivos e os da avaliação *in loco*. Assim, o CPC é um indicador intermediário que viabiliza e dá consistência ao Conceito de Curso.

Uma possibilidade teria sido utilizar o IDD para cumprir esse papel. Entretanto, os estudos realizados pelo INEP mostraram que o IDD tem maior variabilidade do que os demais indicadores do ENADE. Além do mais, se boas escolas atraem bons alunos, o IDD tende a ser enviesado contra essas escolas conforme já salientado anteriormente.

Nesse caso, o ideal seria combinar os indicadores de modo a minimizar a variância do erro. Foi com base nessas considerações que a ponderação entre IDD e nota do ENADE foi proposta. Já a inclusão das variáveis de insumo foi realizada com base no poder explicativo da variável sobre o IDD. A idéia é de que tais variáveis tendem a ser mais

estáveis do que as notas do ENADE e, assim, sua inclusão visa reduzir a variância da medida de qualidade. A principal deficiência do CPC, no entanto, reside no fato de ele não contar com nenhum mecanismo explícito que justifique as ponderações utilizadas (Fernandes et al, 2009).

As ponderações adotadas nos componentes do conceito preliminar de curso – CPC- na edição de 2008 são: ENADE 30%, IDD 30%, instalações e infraestrutura 5%, recursos didáticos 5%, percentual de professores doutores 20%, percentual de professores mestres 5% e percentual de professores em regime de tempo parcial ou integral 5%.

O INEP inovou na divulgação do CPC ao apresentar as notas de cada componente de maneira separada. Esse fato possibilitou uma análise mais detalhada e aprofundada dos resultados, suscitando a discussão que deu origem ao presente capítulo cujo objetivo é analisar o efeito das ponderações utilizadas no CPC e, principalmente, examinar o impacto que eventuais mudanças na ponderação teriam sobre o CPC dos cursos de Ciências Biológicas oferecidos por IES brasileiras. Partindo do princípio de que parte das críticas ao indicador tem origem em Universidades Privadas (Bittencourt et al., 2008), buscou-se fazer uma análise comparativa entre IES de diferentes organizações acadêmicas e departamento administrativo do Brasil nos cursos de Ciências Biológicas que apresentaram CPC no ano de 2008.

Os dados utilizados correspondem a um conjunto de 524 IES do curso de Ciências Biológicas extraído da planilha disponibilizada pelo INEP com a decomposição do CPC dos quais 374 IES receberam conceito (INEP, 2009b). A planilha tem como base os resultados do ENADE 2008 dos cursos de Ciências Biológicas que receberam CPC e refere-se às IES representadas por 65 Universidades Estaduais, 50 Universidades Federais, 108 Universidades privadas, 77 Faculdades privadas, 11 Faculdades Municipais, 6 Universidades Municipais e 57 Centros Universitários privados.

Os valores dos CPCs e de suas oito variáveis atribuídas às IES no curso de Ciências Biológicas em 2008 foram estruturados através do uso de uma ferramenta matemática específica – Projeto de experimentos DOE - *Design of Experiments* (Minitab 15

- Manual, 2009). Este último foi utilizado para planejar, analisar e mais adiante determinar a interação e significância de cada um dos fatores constituintes na formação do valor do CPCs.

A escolha da análise fatorial foi fundamental para detectar dimensões subjacentes aos oito componentes do CPC. Os parâmetros usados para os testes foram: NF – nota de infraestrutura; NO – nota de organização pedagógica; NPM – nota de professores mestres; NPD – nota de professores doutores; NPR – nota de regime parcial/total; NI – nota ingressantes; NC – nota concluintes; NIDD – nota do indicador de diferença entre os desempenhos observado e esperado e o CPCc – valor do conceito preliminar de curso contínuo, todos eles componentes da avaliação das IES no ENADE 2008.

O estudo da combinação entre as variáveis foi feita por meio de Projeto de Experimentos (DOE) do Minitab 15. Foi criado um estudo fatorial $f(q) = 2^n$, sendo n = 8, a quantidade de variáveis escolhida pelo INEP para cálculo do CPC.

Para cada um dos sete agrupamentos administrativos de IES do Brasil da Tabela 33 aplicaram-se 128 combinações determinadas pelo Projeto de experimentos DOE, substituindo-se + 1 pela nota máxima e -1 pela nota mínima de cada uma das oito variáveis analisadas. Obtendo-se desta forma 128 CPCs de cada grupo de IES do curso de Ciências Biológicas de 2008.

O software Minitab 15 apresentou o resultado das diferentes combinações das variáveis através de três análises: Main Effect plot (Gráfico de significância), Interation plot (Gráfico de Interação), Process Capability [22] (Capabilidade do processso).

[22] Para Davis, Aquilano e Chase (2001), o objetivo do controle estatístico da qualidade é alcançar um processo tanto sob controle como dentro das tolerâncias. Uma forma rápida de verificar se o objetivo está sendo alcançado é através do uso do coeficiente de capabilidade de processo (*Cp*). A capabilidade é a razão do intervalo de tolerância (LTS – LTI) pela faixa característica do processo (6*s*). Slack *et al.* (1996) destacam que a capabilidade do processo é a medida da aceitabilidade da variação do processo. A capabilidade do processo é dada pela razão entre a faixa de especificação e a variação "natural" do processo, isto é 3 desvios-padrão.

Davis, Aquilano e Chase (2001) ressalvam que o coeficiente de capabilidade de processo (*Cp*) não indica especificamente quão bem está o desempenho do processo. É preciso calcular o Índice de Capabilidade (*Cpk*), para determinar se a média do processo está próxima ao Limite de Especificação Superior (LES) ou Inferior (LEI). Quando o *Cpk* é igual ao *Cp*, então a média do processo está centrada entre os dois limites de

Segundo Johnson e Wichern (1998), o propósito principal da análise fatorial é descrever a relação de covariância entre muitas variáveis em termos de algumas quantidades subjacentes chamadas fatores.

Montgomery e Runger (2003) afirmam que "planejamentos fatoriais são freqüentemente usados nos experimentos envolvendo vários fatores em que é necessário estudar o efeito conjunto dos fatores sobre uma resposta". O mais importante desses casos especiais é aquele de K fatores, cada um com somente dois níveis, podendo ser qualitativos, como alto e baixo ou quantitativos, com valores máximo e mínimo. Este caso é chamado de planejamento fatorial 2K, onde, uma réplica completa requer 2 x 2 x 2 x .....2 = $2^K$ observações.

Montgomery e Runger (2003) definem Planejamento Fatorial dizendo que "em cada tentativa completa ou réplica do experimento, todas as combinações possíveis dos níveis dos fatores são investigadas". E, ainda, afirmam que "experimentos fatoriais são a única maneira de descobrir interações entre variáveis". Para a qualificação (escolha) dos fatores influentes na regressão múltipla, foi utilizado o estudo estatístico para a redução das variáveis explicativas, o método "todas as regressões possíveis" (*best subsets*), conforme Hair Junior (1998) e executado através do software Minitab 15.

Esse método consiste em ajustar todas as possíveis equações de regressão. Após a obtenção de todas as regressões, devem-se utilizar os critérios para comparação dos modelos ajustados. Alguns critérios que podem ser usados são o $R^2$ (coeficiente de explicação ou determinação), Cp (estatística de Mallows) e S (desvio padrão).

Segundo Hair Junior (1998), quanto menor o valor do desvio padrão, mais interessante é o modelo. Para alguns conjuntos de variáveis, os três critérios podem levar para o mesmo "melhor" conjunto de variáveis independentes. Este não é o caso geral, pois

---

especificação. Caso contrário, a média do processo se aproximará ao limite de especificação correspondente ao menor valor resultante do cálculo dos dois coeficientes *Cpk*. O índice de capabilidade permite a comparação da faixa característica do processo com as especificações.

diferentes critérios podem sugerir diferentes conjuntos de variáveis independentes. Segundo o autor, a estatística *Cp* de Mallows é delineada contra o número de parâmetros (*p*); quanto mais próximo for *Cp* de *p (*número de variáveis regressoras no modelo), menos tendenciosas são as estimativas dos parâmetros e melhor é o modelo.

O projeto dos experimentos é demonstrado na Tabela 34. As variáveis[23] foram projetadas como segue na Tabela 33.

**Tabela 33**: Valores da variáveis do CPCc (2008) das IES dos cursos de Ciências Biológicas do Brasil projetadas de acordo com o Projeto de Experimentos (DOE)

| **IES - BRASIL** | **Variáveis do CPC (notas de 0 a 5)** | | | | | | | | **Experimentos (DOE)** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | NF | NO | NPM | NPD | NPR | NI | NC | NIDD | |
| **1.Universidades** | 5,00 | 4,20 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 4,51 | 4,65 | 4,42 | +1 |
| **Estaduais** | 0,10 | 0,89 | 0,41 | 0,24 | 0,14 | 1,33 | 0,05 | 0,05 | -1 |
| **2.Universidades** | 4,58 | 3,68 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 4,95 | 5,00 | +1 |
| **Federais** | 0,80 | 0,00 | 2,80 | 2,40 | 0,09 | 1,73 | 1,40 | 0,95 | -1 |
| **3.Universidades** | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 4,11 | 5,00 | 4,04 | 4,05 | 5,00 | +1 |
| **Privadas** | 0,83 | 1,74 | 1,39 | 0,45 | 0,30 | 0,78 | 0,17 | 0,00 | -1 |
| **4.Faculdades** | 5,00 | 4,64 | 5,00 | 3,13 | 5,00 | 3,25 | 3,08 | 4,26 | +1 |
| **Privadas** | 1,54 | 0,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,87 | 0,20 | 0,31 | -1 |
| **5.Faculdades** | 4,52 | 4,52 | 5,00 | 3,61 | 5,00 | 3,24 | 3,17 | 3,26 | +1 |
| **Municipais** | 0,78 | 0,88 | 1,03 | 0,00 | 0,00 | 1,29 | 0,33 | 0,32 | -1 |
| **6.Universidades** | 4,64 | 4,23 | 5,00 | 3,61 | 4,40 | 3,01 | 3,17 | 4,13 | +1 |
| **Municipais** | 3,75 | 1,50 | 3,21 | 0,26 | 0,00 | 1,34 | 1,43 | 2,44 | -1 |
| **7. Centros** | 5,00 | 4,81 | 5,00 | 4,06 | 5,00 | 3,84 | 3,64 | 4,44 | +1 |
| **Universitários Privados** | 0,83 | 1,32 | 2,17 | 0,00 | 0,00 | 1,64 | 0,81 | 0,58 | -1 |

Fonte: Planilha ENADE/CPC decomposto, divulgada em dezembro de 2009 (INEP, 2009b).

[23] NF – nota de infraestrutura; NO – nota de organização pedagógica; NPM – nota de professores mestres; NPD – nota de professores doutores; NPR – nota de regime parcial/total; NI – nota ingressantes; NC – nota concluintes; NIDD – nota do indicador de diferença entre os desempenhos observado e esperado.

**Tabela 34:** Projeto de Experimentos (DOE) das variáveis que compoe o CPC das IES

| Nº de Exper. | NF | NO | NPM | NPD | NPR | NI | NC | NIDD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 |
| **2** | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 |
| **3** | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 |
| **4** | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 |
| **5** | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **6** | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 |
| **7** | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 |
| **8** | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 |
| **9** | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 |
| **10** | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 |
| **11** | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 |
| **12** | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 |
| **13** | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 |
| **14** | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| **15** | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 |
| **16** | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 |
| **17** | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 |
| **18** | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 |
| **19** | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **20** | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **21** | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 |
| **22** | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 |
| **23** | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 |
| **24** | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 |
| **25** | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 |
| **26** | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 |
| **27** | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 |
| **28** | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 |
| **29** | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 |
| **30** | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 |
| **31** | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 |
| **32** | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **33** | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 |
| **34** | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 |
| **35** | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 |
| **36** | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 |

| Nº de Exper. | NF | NO | NPM | NPD | NPR | NI | NC | NIDD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **37** | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| **38** | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| **39** | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 |
| **40** | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 |
| **41** | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 |
| **42** | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 |
| **43** | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 |
| **44** | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 |
| **45** | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 |
| **46** | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 |
| **47** | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 |
| **48** | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 |
| **49** | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 |
| **50** | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 |
| **51** | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 |
| **52** | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 |
| **53** | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 |
| **54** | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 |
| **55** | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 |
| **56** | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 |
| **57** | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 |
| **58** | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 |
| **59** | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 |
| **60** | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **61** | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 |
| **62** | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 |
| **63** | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 |
| **64** | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 |
| **65** | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 |
| **66** | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 |
| **67** | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **68** | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 |
| **69** | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 |
| **70** | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| **71** | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 |
| **72** | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 |
| **73** | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 |
| **74** | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 |

| Nº de Exper. | NF | NO | NPM | NPD | NPR | NI | NC | NIDD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **75** | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 |
| **76** | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 |
| **77** | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 |
| **78** | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 |
| **79** | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 |
| **80** | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 |
| **81** | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 |
| **82** | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 |
| **83** | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 |
| **84** | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 |
| **85** | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 |
| **86** | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 |
| **87** | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 |
| **88** | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 |
| **89** | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| **90** | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 |
| **91** | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 |
| **92** | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 |
| **93** | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 |
| **94** | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 |
| **95** | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 |
| **96** | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 |
| **97** | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 |
| **98** | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 |
| **99** | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 |
| **100** | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 |
| **101** | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 |
| **102** | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 |
| **103** | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 |
| **104** | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **105** | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| **106** | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 |
| **107** | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 |
| **108** | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 |
| **109** | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 |
| **110** | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 |
| **111** | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 |
| **112** | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 |

| Nº de Exper. | NF | NO | NPM | NPD | NPR | NI | NC | NIDD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **113** | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 |
| **114** | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 |
| **115** | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 |
| **116** | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 |
| **117** | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| **118** | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 |
| **119** | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 |
| **120** | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 |
| **121** | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 |
| **122** | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 |
| **123** | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 |
| **124** | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 |
| **125** | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 |
| **126** | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 |
| **127** | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **128** | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 |

Fonte: Planilha ENADE/CPC decomposto, divulgada em dezembro de 2009 (INEP, 2009b)

## 6.1 Análise estatística do CPCc[24] e de suas variáveis nas IES dos Cursos de Ciências Biológicas em 2008

Através das análises dos índices de capabilidade e performance dos processos realizados sobre o CPC das IES do Brasil verifica-se se o processo é bom o bastante. Isto é completamente diferente de afirmar se o processo tem mudado (www.datalayzer.com.br). Para realizar um estudo de capabilidade ou performance, é necessário que o processo esteja sobre controle estatístico.

Certamente, o uso de uma carta de controle para estabelecer que um processo é estável precede o estudo da capabilidade ou performace para ver se os itens produzidos pelo processo são bons o bastante.

[24] Conceito Preliminar de Curso contínuo

Quatro índices são gerados por um estudo de capabilidade: Cp, Cpk, Pp e Ppk. Os dois primeiros são índices de Capacidade do processo, enquanto os outros dois são de Performance do processo.

Os índices de Capacidade (Cp, Cpk) informam como o processo poderá agir no futuro, já os índices de performance (Pp e Ppk) informam como o processo agiu no passado ou está agindo no momento.

O cálculo dos índices de performance é muito semelhante ao dos índices de capacidade, salvo o que diz respeito ao desvio-padrão utilizado. Assim no cálculo do Pp e Ppk utiliza-se o desvio-padrão calculado sobre os valores individuais do processo de interesse e no Cp e Cpk aplica-se um desvio padrão estimado.

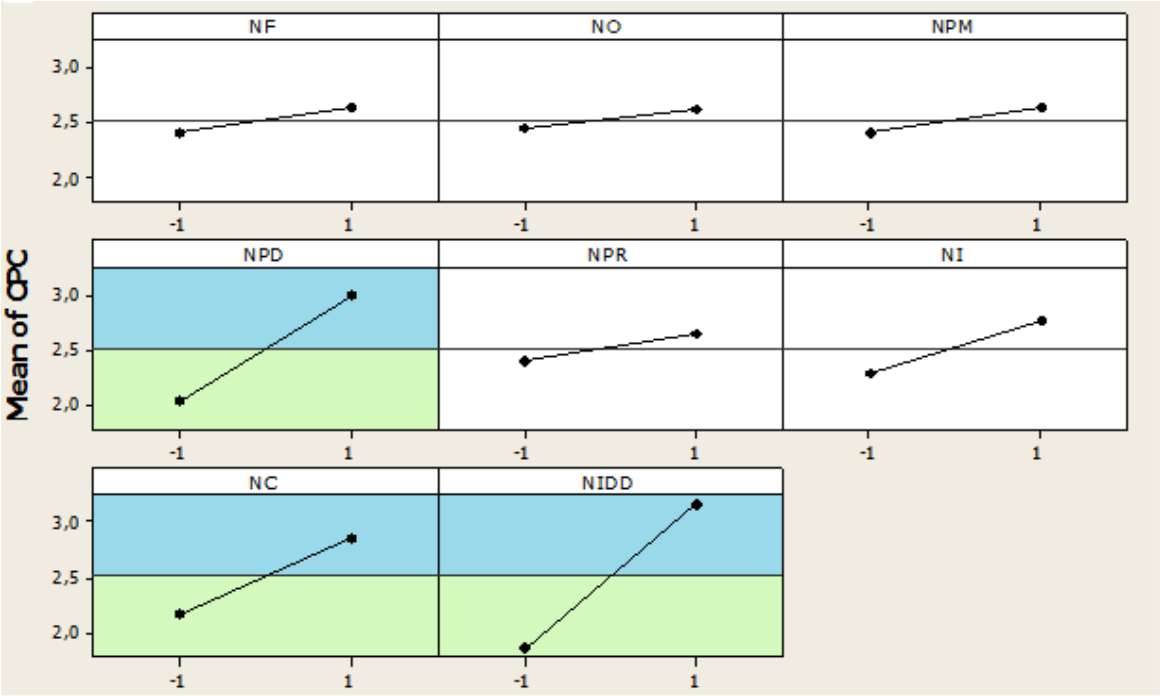
**Pp** - taxa de tolerância (a largura dos limites de especificação) à variação atual (tolerância do processo).

- Desempenho: Intervalo de tolerância dividido pelo desempenho do processo;
- Desconsidera a centralização do processo;
- Não é sensível aos deslocamentos (causas especiais) dos dados;
- Quanto maior o índice, menos provável que o processo esteja fora das especificações;
- Um processo com uma curva estreita (um Pp elevado) pode não estar de acordo com as necessidades do processo se não for centrado dentro das especificações.

**Ppk** - taxa de tolerância (a largura dos limites de especificação) à variação atual, considerando a média do processo relativa ao ponto médio das especificações.

- Indica quão próxima a média está do valor alvo do processo;
- É o ajuste do índice Pp para uma distribuição não-centrada entre os limites de especificação;
- É sensível aos deslocamentos (causas especiais) dos dados.

Sabemos que quanto mais estreita a curva da distribuição[25], menor a variação e maiores os valores dos índices Pp e Ppk. Sabemos ainda que quanto maior o valor de Pp e Ppk, melhor é o status do processo.




Fonte: Planilha ENADE/CPC decomposto, divulgada em dezembro de 2009 (INEP, 2009b).

**Figura 10:** Gráfico de Significância do CPCc e as suas variáveis nas Universidades Estaduais do Brasil no Curso de Ciências Biológicas – 2008.

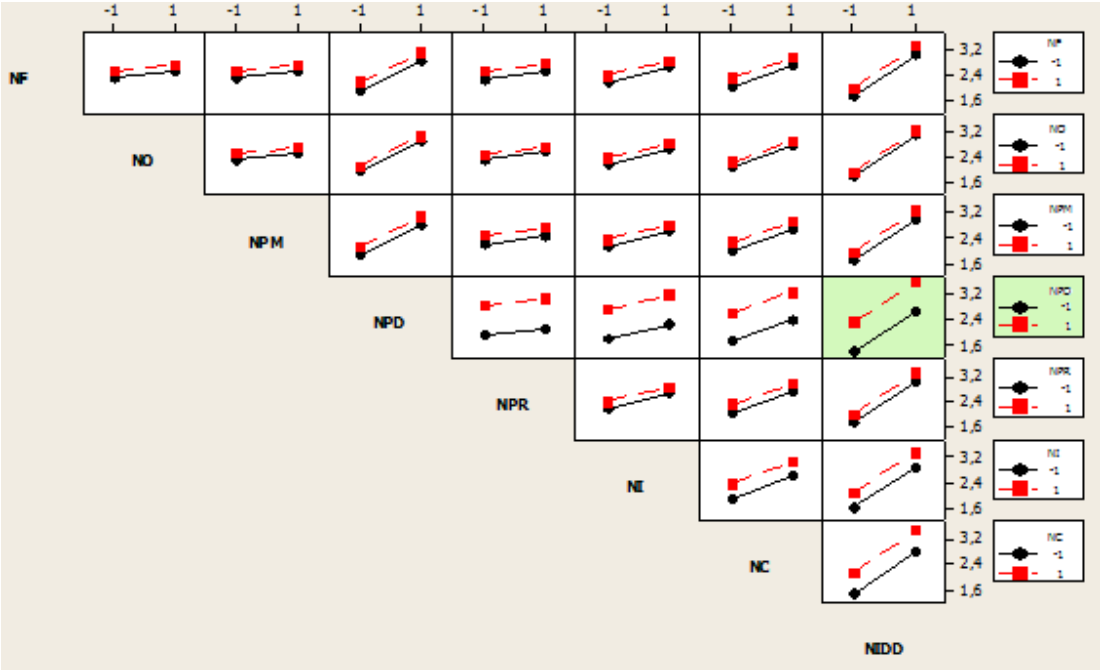
Dentre as variáveis para a composição do índice CPCc do gráfico da Figura dez, os fatores NPD, NC e NIDD são os de maior significância. Isso significa que o maior valor do NIDD e do NPD resulta no maior índice CPCc e seu menor valor no menor valor encontrado no CPCc. Com uma significância um pouco menor que estes dois primeiros está o NC. Significância moderada o NI e NPR.

[25] **Avaliação do cálculo do índice de performance**: Processo incapaz: Pp ou Ppk < 1; Processo aceitável: 1 ≤ Pp ou Ppk ≤ 1,33; Processo capaz: Pp ou Ppk ≥ 1,33

As características de muito menor significância para a determinação do CPCc são o NF, NO, NPM, seus valores maiores ou menores pouco influenciam no resultado do CPCc.

Na Figura 11 o quadro em destaque demonstra que para o menor valor de NPD (linha preta) e menor valor de IDD, despenca a nota do CPCc. Para o menor valor de NIDD e maior valor de NPD (linha vermelha) mantém-se um CPCc em torno de 2,3. No caso do NIDD estar no maior valor e o NPD no menor valor (linha preta) a nota CPCc varia em torno de 2,7. Há um aumento considerável no CPCc com o maior valor do NIDD e maior valor do NPD (linha vermelha).

Não há como determinar o tipo de curva no intervalo entre os valores extremos dos índices. A linha reta não significa um comportamento linear entre os valores máximos e mínimos, somente facilita a visualização da evolução dos extremos dos índices em relação ao resultado do CPCc.

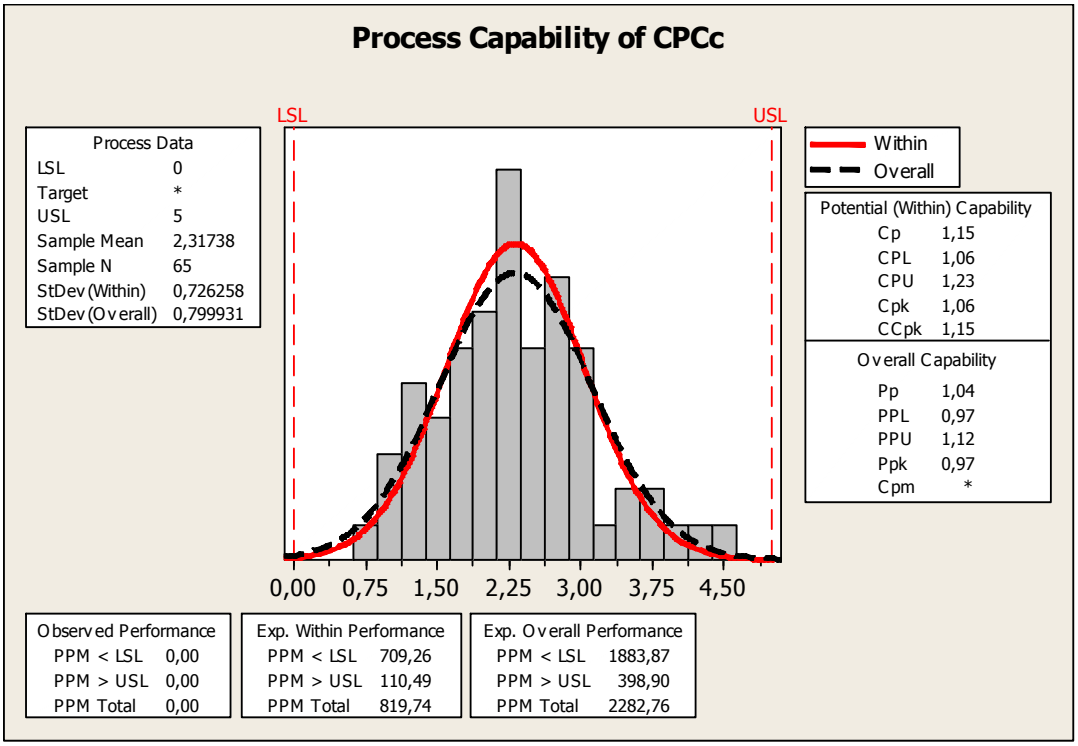



Fonte: Planilha ENADE/CPC decomposto, divulgada em dezembro de 2009 (INEP, 2009b).

**Figura 11**: Gráfico de interação das variáveis do CPCc das Universidades Estaduais do Brasil nos Cursos de Ciências Biológicas – 2008.

Na Figura 12, o processo apresenta uma curva Normal (Curva de Gauss) bem ajustada visualmente, sendo o processo considerado estatisticamente Normal. A média dos valores encontrada é de 2,317 par os 65 valores de CPCc analisados das Universidades Estaduais. O desvio padrão da amostra é de 0,779. A variabilidade do processo, representada pelo desvio padrão, mostra que o campo possível de notas para o CPCc (de zero a cinco) é coberto praticamente por 99,99 %dos valores. Fato evidenciado pelo Pp alcançado estar próximo de 1,0, este dado demonstra alta variabilidade.

Fazendo a análise 2 sigma, podemos afirmar que 69,14% das notas do CPCc das Universidades Estaduais dos cursos de Ciências Biológicas do Brasil (2008) ficaram entre 1,51 e 3,11.



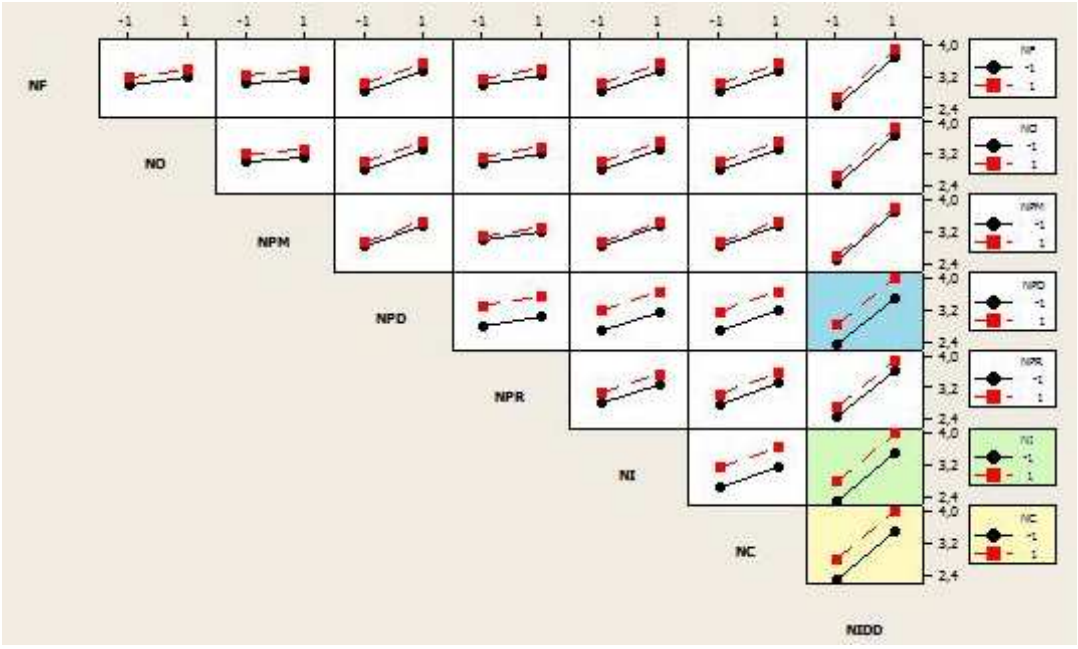

Fonte: Planilha ENADE/CPC decomposto, divulgada em dezembro de 2009 (INEP, 2009b).

**Figura 12:** Gráfico da Capabilidade do Processo dos CPCc[26] das Universidades Estaduais do Brasil nos Cursos de Ciências Biológicas – 2008

[26] Os dados analisados estão representados pelo ***Overall Capability:*** capabilidade total, ou seja da população e não pelo ***Potencial (Within) Capability*** que é uma capabilidade potencial que representaria a população. ***StDev(Overall)***: desvio padrão. ***Sample Mean***: média. ***Sample N***: número de dados. **USL ou LTS**: Limite de Tolerância ou Especificação Superior. **LSL ou LTI**: Limites de Tolerância ou Especificação Inferior. **Cp:** Índice de Capacidade que não está definido, a menos que os limites superior e inferior de especificação sejam usados. **Pp:** Índice de desempenho, sendo a equação Pp = USL – LSL/6.Sigma, sendo sigma = desvio padrão. **CPU**: Índice de Capacidade Superior. **PPU:** Índice de Desempenho Superior. **CPL:** Índice de Capacidade Inferior. **PPL**:Índice de Desempenho Inferior**. Cpk:** Índice de Capacidade, mínimo de (CPU, CPL). **Ppk**: Índice de Desempenho mínimo de (PPU, PPL) e leva em consideração o centro do processo enquanto Pp não**. PPM:** partes por milhão.

Na Figura 13, as caixas em destaque de cores azul, verde e amarela representam, respectivamente, as interações NIDD x NPD, NIDD x NI e NIDD x NC, ou seja, as de maior relevância.

Para o menor valor do NIDD e menor valor do NPD (ou NI ou NC) o valor do CPCc é inferior a 2,4, obtém-se um maior valor do CPCc entre 2,4 e 3,2 quando o NPD (ou NI ou NC) encontra-se no seu maior valor. No maior valor do NIDD e menor valor do NPD (ou NI ou NC) ) o valor do CPCc oscila entre 3,2 e 4,0 e no maior do NPD (ou NI ou NC) maior é o valor do CPCc, superior a 4,0.

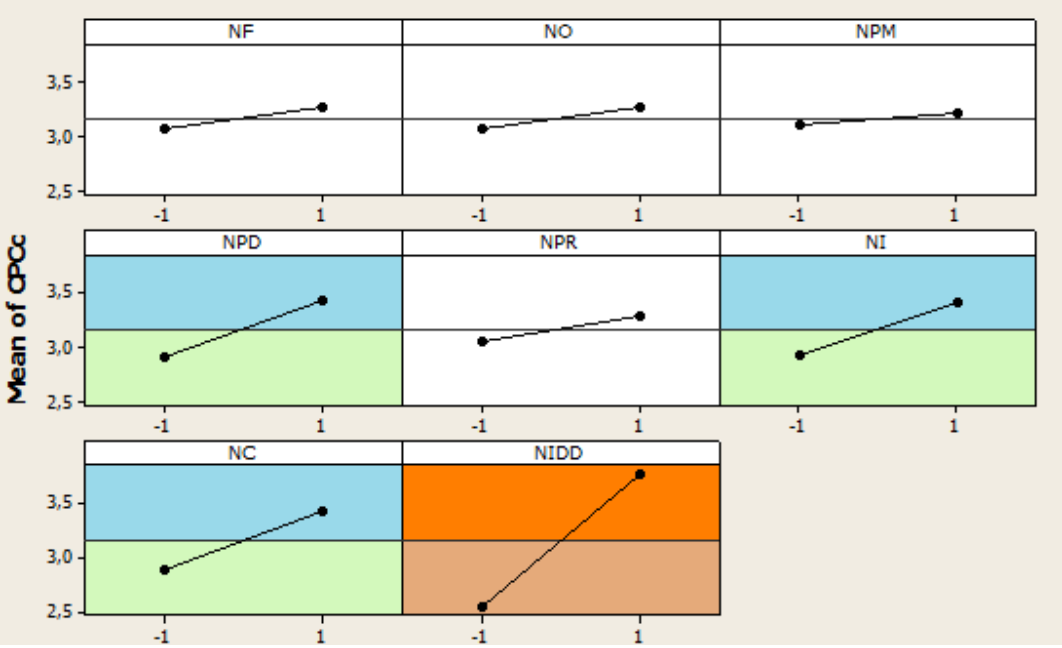



Fonte: Planilha ENADE/CPC decomposto, divulgada em dezembro de 2009 (INEP, 2009b).

**Figura 13**: Gráfico de interação entre as variáveis e o CPCc das Universidades Federais do Brasil nos Cursos de Ciências Biológicas – 2008.

Na Figura 14 dentre as variáveis para a composição do CPCc, a característica NIDD é a de maior significância , ou seja, que o maior valor do NIDD resulta no maior índice de CPCc, superior à 3,5 e o menor valor do NIDD na menor nota do CPCc, inferior à 2,5. Com uma significância também importante encontram-se em ordem decrescente as

variáveis NPD, NC e NI, respectivamente. Nos maiores valores destas variáveis a nota do CPCc oscila entre 3,0 e 3,5, superior a média. Nos menores valores destas mesmas variáveis a nota do CPCc situa-se entre 2,5 e 3,0, inferior a média. As características de muito menor significância para a determinação do CPCc estão em ordem decrescente NPM, NO, NF e NPR, seus valores maiores ou menores pouco influenciam no resultado do CPCc.

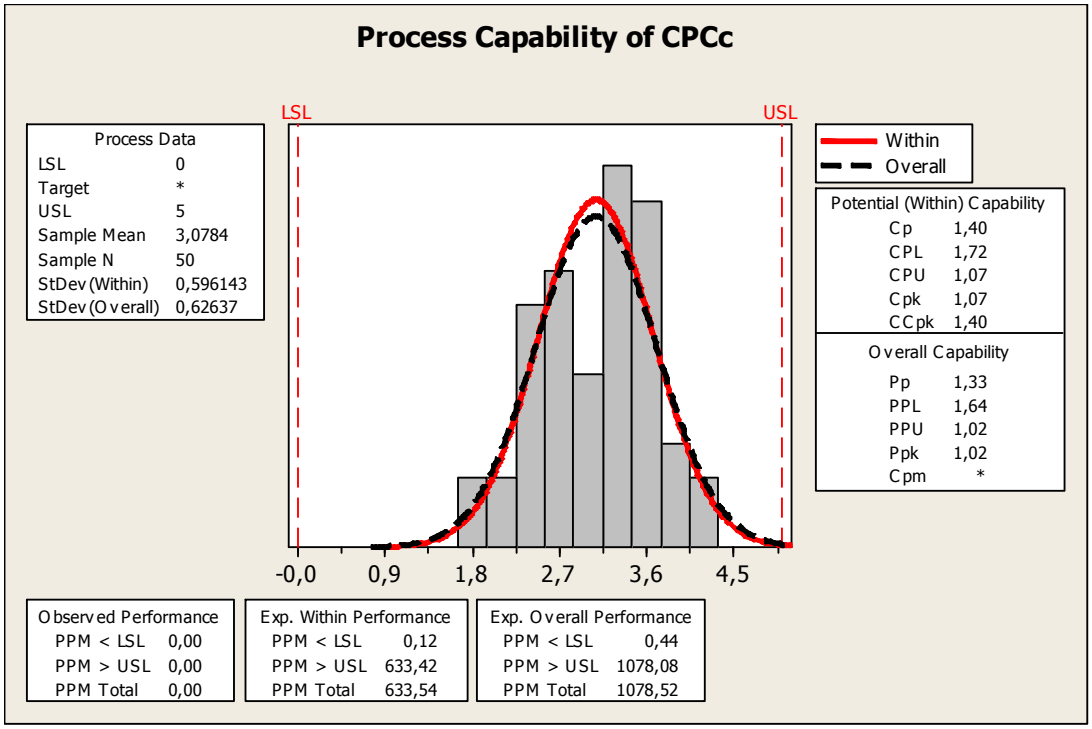



Fonte: Planilha ENADE/CPC decomposto, divulgada em dezembro de 2009 (INEP, 2009b).

**Figura 14**: Gráfico de Significância do CPCc e as suas variáveis nas Universidades Federais do Brasil no Curso de Ciências Biológicas – 2008.

Na Figura 15, a Capabilidade do Processo apresenta uma curva normal (Curva de Gauss) , porém deslocada para o limite superior, ou seja, se tivesse um milhão de dados 1078,08 estariam acima do valor superior estabelecido. A média dos valores é 3,078 para os 50 valores de CPCc de Universidades Federais analisadas. O desvio padrão (sigma) da amostra é de 0,626, para uma capabilidade Pp de 1,33. Quanto maior o valor do Pp menor a variabilidade do processo. Valores de Pp iguais a 1,0 já garantem um intervalo de confiança da ordem de 99,99% (6 sigma).

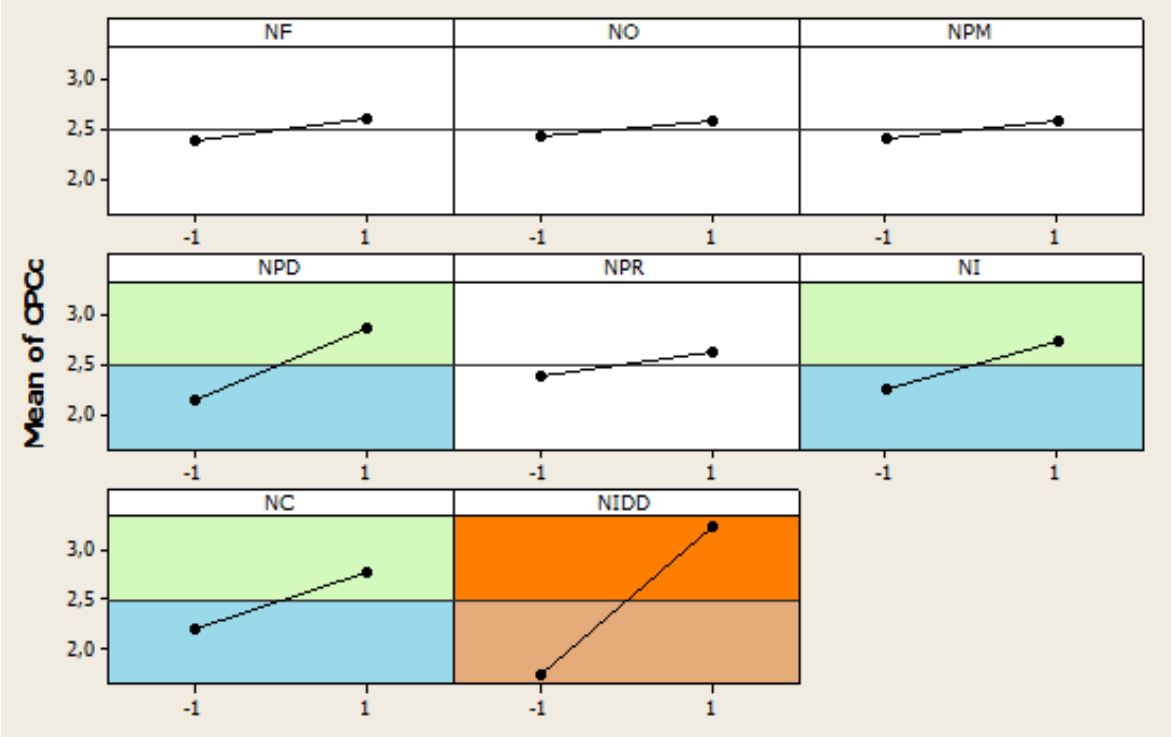
Fazendo a análise 2 sigma[27], podemos afirmar que 69,14% das notas do CPCc das Universidades Federais dos cursos de Ciências Biológicas do Brasil (2008) ficaram entre 2,42 e 3,70.




Fonte: Planilha ENADE/CPC decomposto, divulgada em dezembro de 2009 (INEP, 2009b).

**Figura 15:** Gráfico da Capabilidade do Processo dos CPCc das Universidades Federais do Brasil nos Cursos de Ciências Biológicas – 2008.

[27] Sigma = desvio padrão.



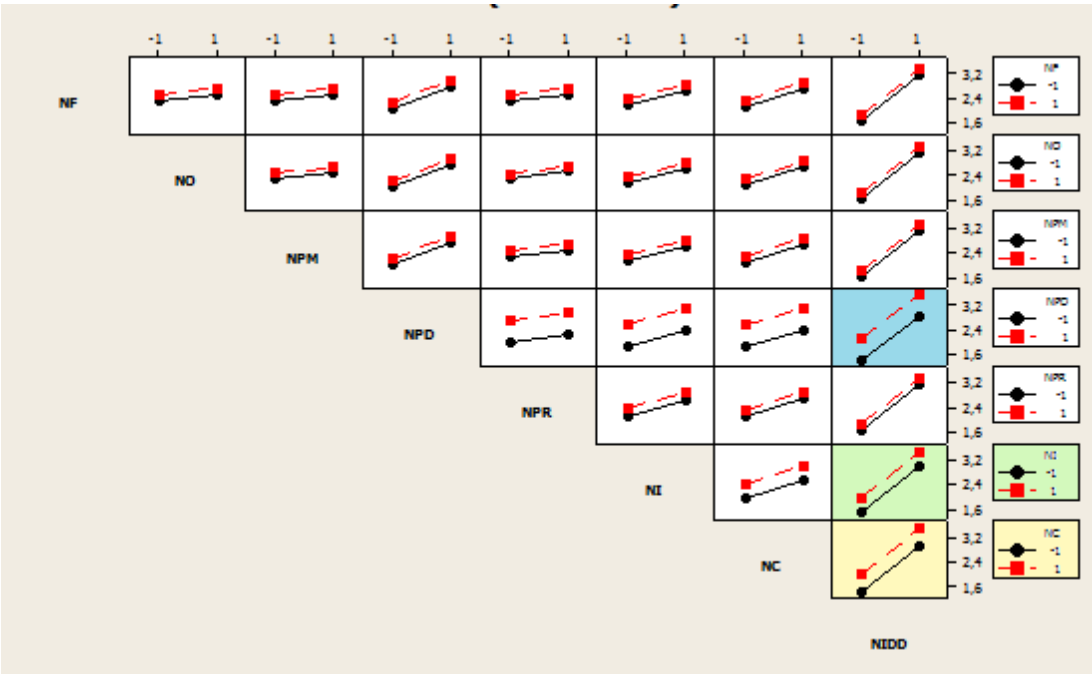

Fonte: Planilha ENADE/CPC decomposto, divulgada em dezembro de 2009 (INEP, 2009b).

**Figura 16**: : Gráfico de Significância das suas variáveis do CPCc nas Universidades Privadas do Brasil no Curso de Ciências Biológicas – 2008.

Na Figura 16, dentre as variáveis para a composição do CPCc, a característica NIDD é a de maior significância ,ou seja, que o maior valor do NIDD resulta no maior índice de CPCc com o valor superior à 3,0 e o menor valor do NIDD na menor nota do CPCc a valor inferior à 2,0 .

Com uma significância também relevante na Figura 16, encontram-se a variável NPD, já em menor significância comparada ao NPD estão as variáveis NC e NI. Nestas três últimas variáveis nos seus maiores valores as notas dos CPCc oscilam entre 2,5 e 3,0, superior à média. E nos valores mínimos destas mesmas variáveis o valor do CPC estão entre 2,0 e 2,5, inferior a média As características de muito menor significância para a

determinação do CPCc estão em ordem decrescente NPM, NO, NF e NPR, seus valores maiores ou menores pouco influenciam no resultado do CPCc.




Fonte: Planilha ENADE/CPC decomposto, divulgada em dezembro de 2009 (INEP, 2009b).

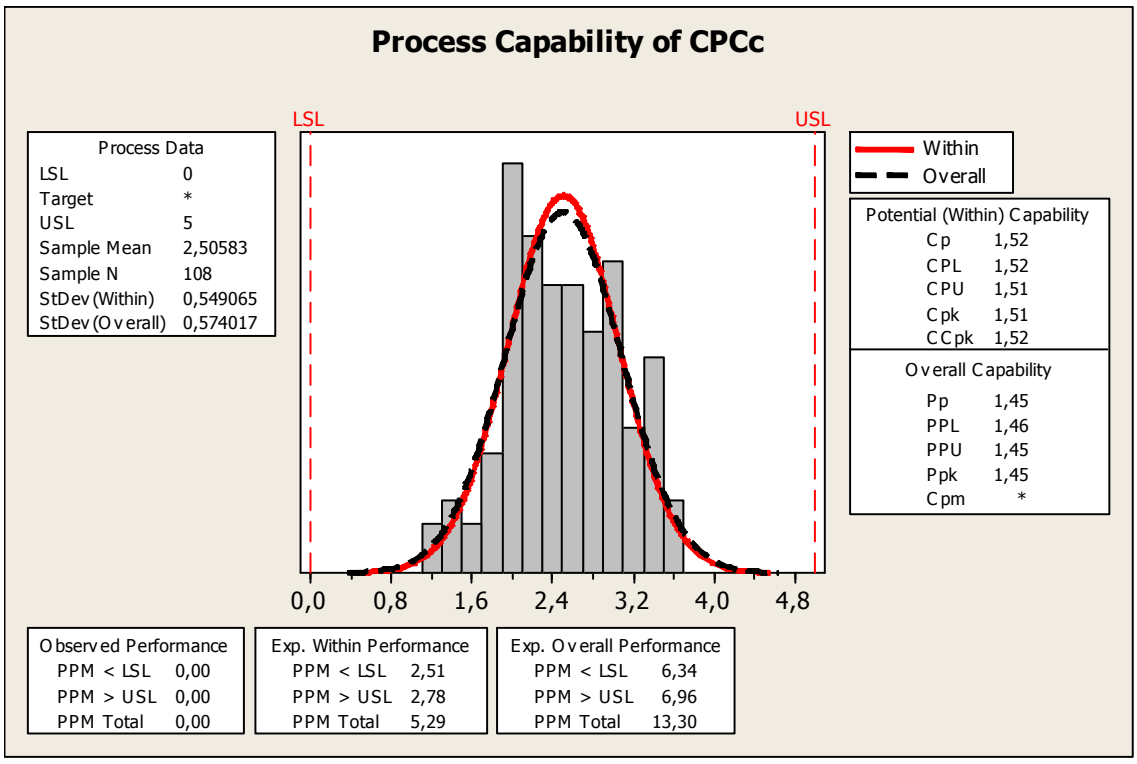
**Figura 17:** Gráfico de interação entre as variáveis e o CPC das Universidades Privadas do Brasil nos Cursos de Ciências Biológicas – 2008.

No gráfico da Figura 17, as caixas em destaque de cores azul, verde e amarela representam, respectivamente, as interações NIDD x NPD, NIDD x NI e NIDD x NC, ou seja, de maior relevância.

Com o menor valor do NIDD e maior valor do NPD (ou NI ou NC), o valor do CPCc encontra-se entre 1,6 e 2,4, como o menor valor do NPD (ou NI ou NC) o valor do CPCc reduz-se, sendo inferior à 1,6. No maior valor do NIDD e menor valor de NPD (NI ou NC) o valor do CPCc aumenta e varia entre 2,4 e 3,2, com o maior valor do NPD (ou NI ou NC) o valor do CPCc é maior que o anterior, superior à 3,2.

O gráfico da Figura 18 apresenta uma curva normal (Curva de Gauss) bem ajustada visualmente, sendo o processo considerado estatisticamente Normal. A média dos valores encontrada é de 2,505 para os 108 valores de CPCc analisados das Universidades privadas . O desvio padrão (sigma) da amostra é de 0,574, para uma capabilidade Pp de 1,45. Quanto maior o valor do Pp menor a variabilidade do processo. Valores de Pp iguais à 1,0 , garantem um intervalo de confiança da ordem de 99,99% (6 sigma).

Fazendo a análise 2 sigma, podemos afirmar que 69,14% das notas do CPCc das Universidades privadas dos cursos de Ciências Biológicas do Brasil (2008) ficaram entre 1,93 e .3,08.

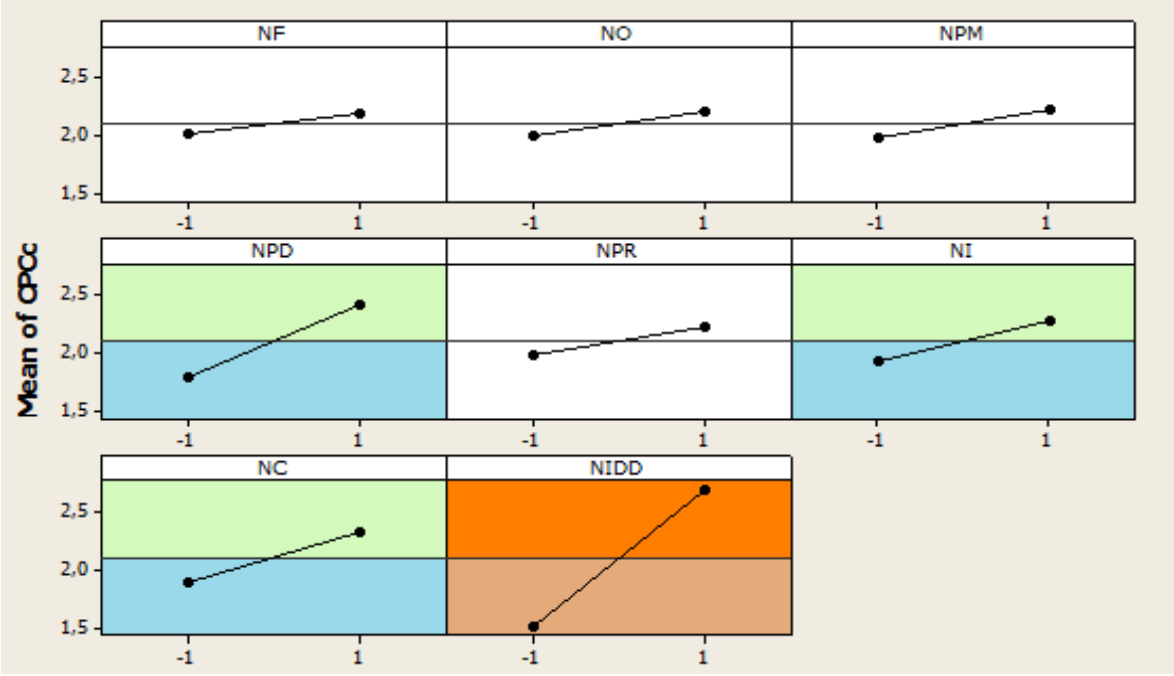



Fonte: Planilha ENADE/CPC decomposto, divulgada em dezembro de 2009 (INEP, 2009b).

**Figura 18:** Gráfico da Capabilidade do Processo dos CPCc das Universidades Privadas do Brasil nos Cursos de Ciências Biológicas – 2008.

No gráfico da Figura 19 dentre as variáveis para a composição do CPCc, a característica NIDD é a de maior significância , ou seja, o maior valor do NIDD resulta no maior índice de CPCc superior à 2,5 e o menor valor do NIDD reduz o valor do CPCc para valores inferiores à 1,5 . Com uma significância também relevante encontram-se as variáveis NPD, em menor significância comparada com o NPD encontram-se as variáveis NC e NI.

Nestas três últimas variáveis nos seus maiores valores as notas dos CPCc estão acima da média porém abaixo de 2,3 (cor verde) . E nos valores mínimos destas mesmas variáveis o valor do CPCc oscila entre de 1,5 e 2,0 (cor azul). As características de muito menor significância para a determinação do CPCc estão em ordem decrescente NPM, NO, NF e NPR, seus valores maiores ou menores pouco influenciam no resultado do CPCc.

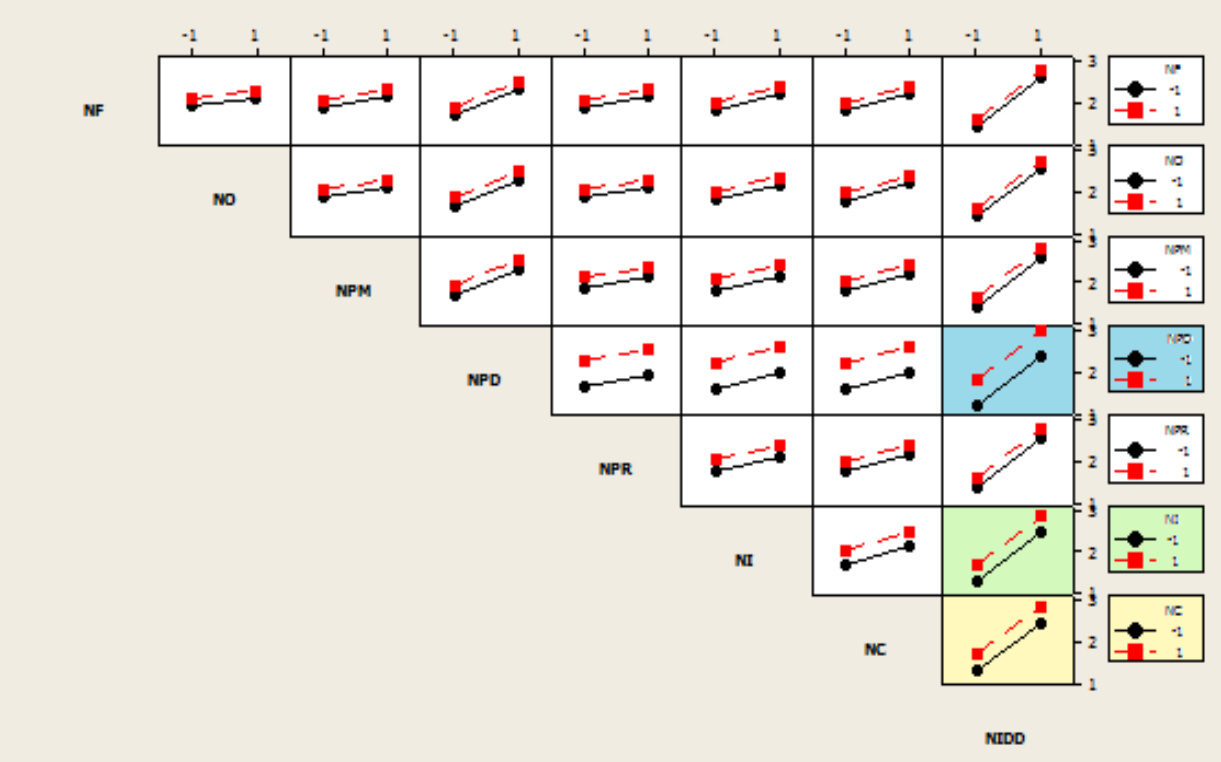



Fonte: Planilha ENADE/CPC decomposto, divulgada em dezembro de 2009 (INEP, 2009b).

**Figura 19**: Gráfico de Significância das variáveis do CPCc nas Faculdades Privadas do Brasil no Curso de Ciências Biológicas – 2008.

No gráfico representado pela Figura 20, as caixas em destaque de cores azul, verde e amarela representam, respectivamente, as interações NIDD x NPD, NIDD x NI e NIDD x NC, ou seja as de maior relevância.

Com o menor valor do NIDD e maior valor do NPD (ou NI ou NC), o valor do CPCc encontra-se entre 1,0 e 2,0, como o menor valor do NPD (ou NI ou NC) o valor do CPCc encontra-se abaixo de 2 um pouco maior que 1,0. No maior valor do NIDD e menor valor de NPD (NI ou NC) o valor do CPCc aumenta entre 2,0 e 3,0, com o maior valor do NPD o valor do CPCc aumenta atingindo nota 3,0 e com o maior valor do NI ou NC o valor do CPCc aumenta próximo a 3,0.

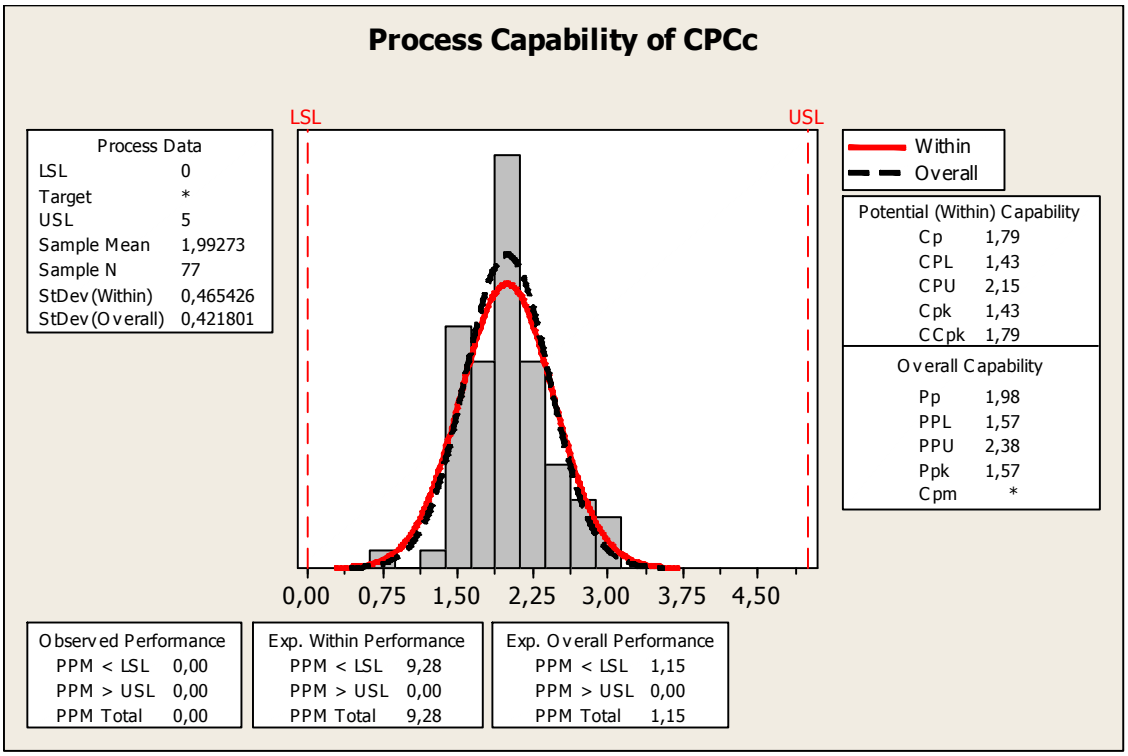



Fonte: Planilha ENADE/CPC decomposto, divulgada em dezembro de 2009 (INEP, 2009b).

**Figura 20**: Gráfico de interação entre as variáveis e o CPC das Faculdades Privadas do Brasil nos Cursos de Ciências Biológicas – 2008.

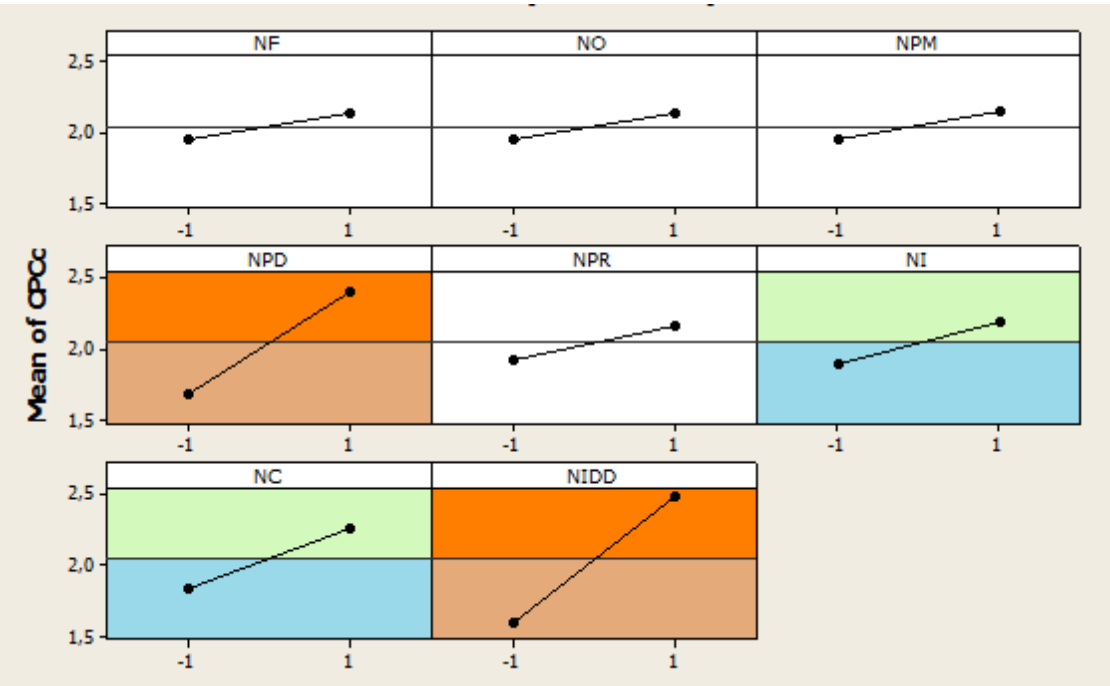
O gráfico da Figura 21 apresenta uma curva Norrnal (curva de Gauss) sendo o processo considerado estatisticamente Normal. A média dos valores encontrada é de 1,99 para os 77 valores de CPCc analisados das Faculdades privadas . O desvio padrão da amostra é de 0,421, sendo menor que o Pp alcançado 1,98. A variabilidade do processo é bem menor aos anteriores, representada pelo desvio padrão demonstrado pelo alto valor do ao Pp. O campo possível de notas para o CPC (de zero a cinco) estão dentro de intervalo de confiança 99,99%.

Realizando a análise 2 sigma, podemos afirmar que 69,14% das notas do CPCc das Faculdades Privadas dos cursos de Ciências Biológicas do Brasil (2008) ficaram entre 1,57 e 2,41.




Fonte: Planilha ENADE/CPC decomposto, divulgada em dezembro de 2009 (INEP, 2009b).

**Figura 21**: Gráfico da Capabilidade do Processo dos CPCc das Faculdades Privadas do Brasil nos Cursos de Ciências Biológicas – 2008.




Fonte: Planilha ENADE/CPC decomposto, divulgada em dezembro de 2009 (INEP, 2009b).

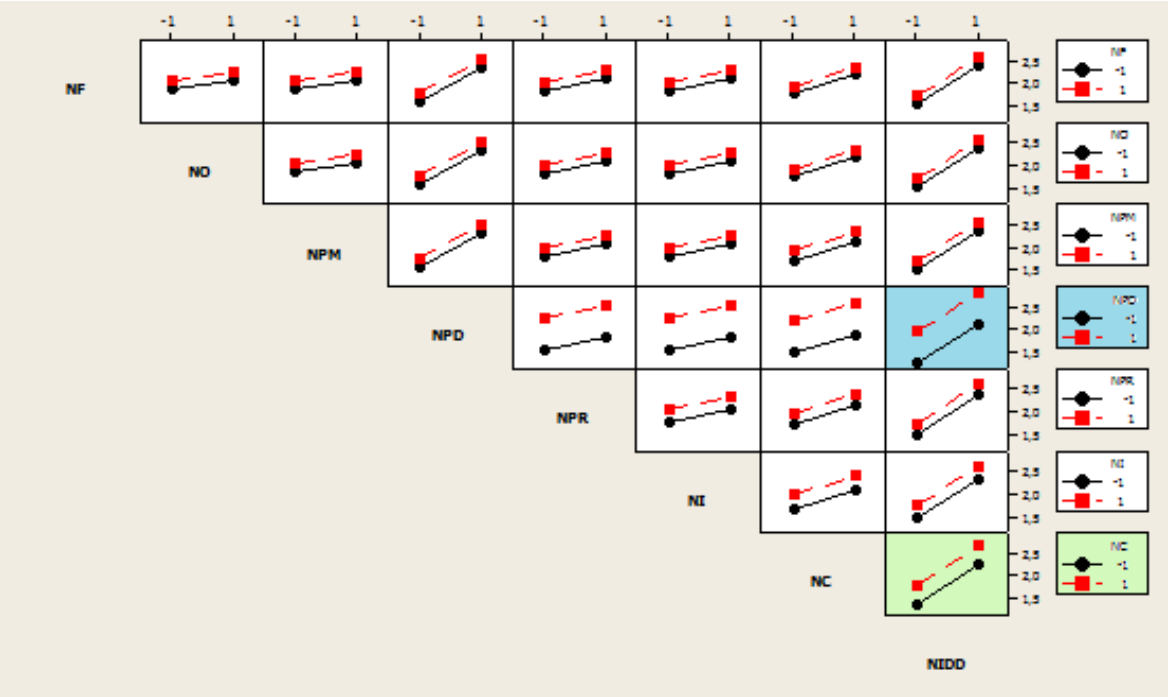
**Figura 22:** Gráfico de Significância das variáveis do CPCc nas Faculdades Municipais do Brasil no Curso de Ciências Biológicas – 2008.

Nas Faculdades Municipais as variáveis de maior significância na composição dos valores do CPCc foram o NIDD e o NPD (marrom), respectivamente (Figura 22). E os de menor significância para a determinação do valor do CPCc estão representados pelas variáveis NPR, NPM, NO e NF, seus valores maiores ou menores pouco influenciam no resultado do CPCc.

Com o NIDD no seu maior valor a nota do CPCc aumenta e é superior à 2,5, no menor valor do NIDD o valor do CPCc reduz e oscila entre 1,5 e 2,0. Com o NPD no seu valor máximo o valor do CPCc encontra-se próximo à 2,5 e com o NPD no seu valor

mínimo a nota do CPCc reduz, situa-se entre 1,5 e 2,0. As variáveis NC e NI (azul/verde) tem uma significância menor que as anteriores citadas.

As características de muito menor significância para a determinação do CPCc estão em ordem decrescente NPM, NO, NF e NPR, seus valores maiores ou menores pouco influenciam no resultado do CPCc.




Fonte: Planilha ENADE/CPC decomposto, divulgada em dezembro de 2009 (INEP, 2009b).

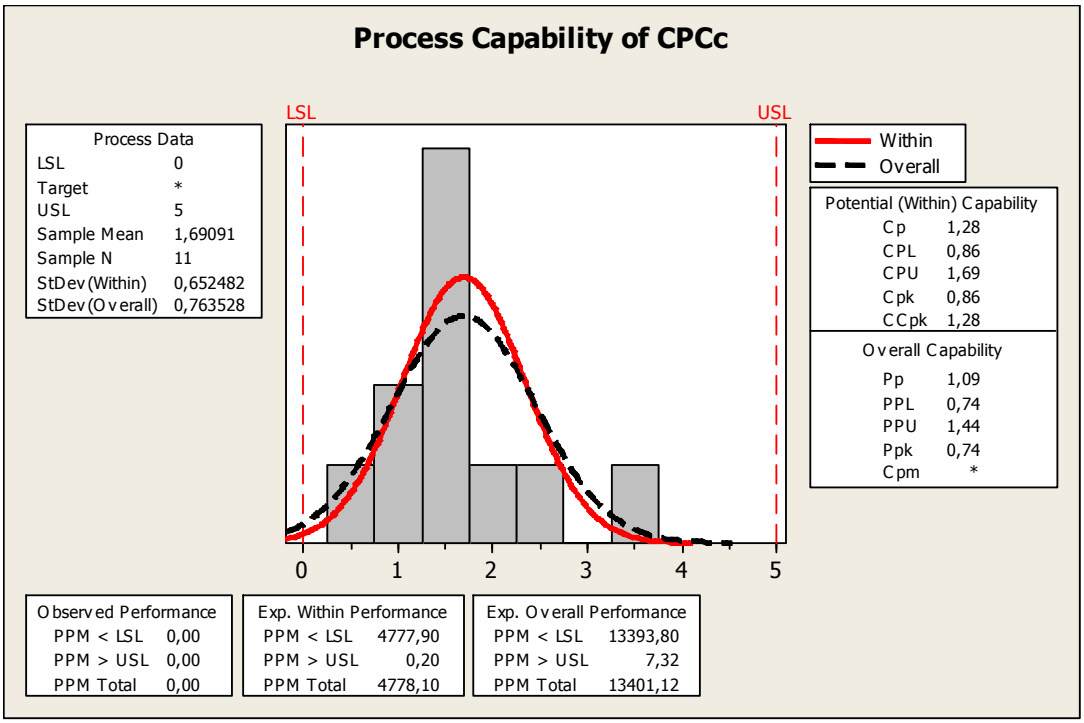
**Figura 23**: Gráfico de interação entre as variáveis e o CPC das Faculdades Municipais do Brasil nos Cursos de Ciências Biológicas – 2008.

As interações entre variáveis de maior relevância no conceito do CPCc das Faculdades Municipais (Figura 23) que realizaram ENADE 2008 foram: NIID x NPD (azul) e NIDD x NC (verde).

Na interação NIDD x NPD (azul), o NIDD no seu menor valor e o NPD no seu menor valor o valor do CPCc encontra-se inferior à 1,5 e com o NPD no seu maior valor, o valor do CPCc aumenta, e oscila entre 1,5 e 2,0. Com o maior valor do NIDD e no menor e

o NPD valor o CPC, varia entre 2,0 e 2,5, com o NPD no seu maior valor a nota do CPCc aumenta consideravelmente, superior à 2,5.

Na interação NIDD x NC (verde), com o NIDD no seu menor valor e o NC no seu menor valor o valor do CPCc é menor, inferior à 1,5; e com o NC no seu maior valor a nota do CPCc aumenta, varia entre 1,5 e 2,0. Com o NIDD no seu maior valor e menor valor do NC, o valor do CPCc aumenta e oscila entre 2,0 e 2,5, e com o maior valor do NC, o valor do CPCc aumenta consideravelmente e apresenta-se superior à 2,5.

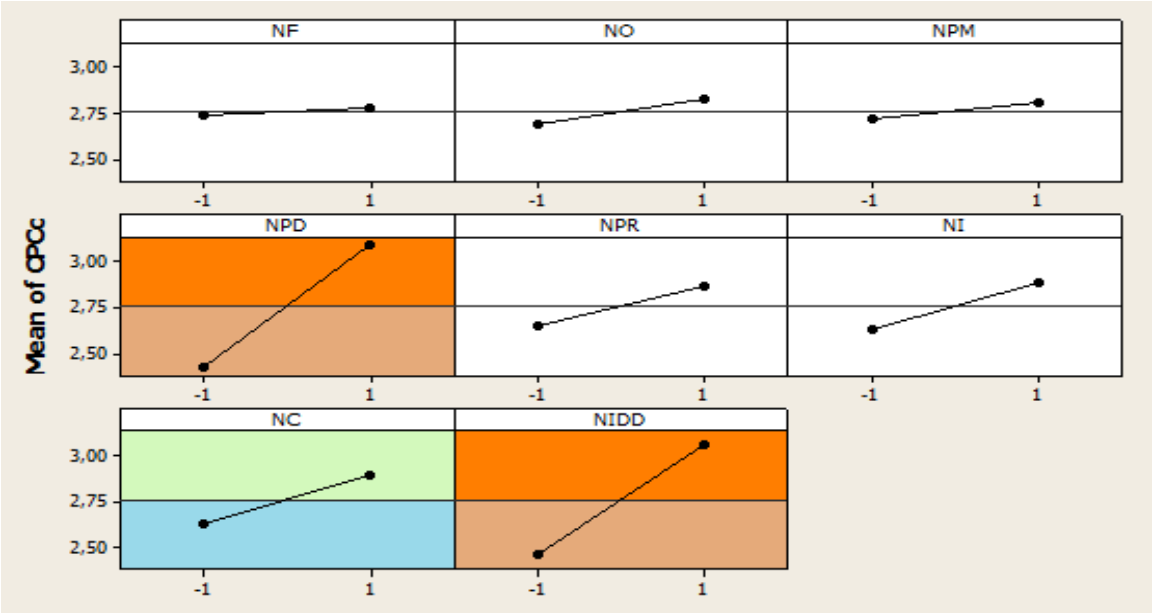



Fonte: Planilha ENADE/CPC decomposto, divulgada em dezembro de 2009 (INEP, 2009b).

**Figura 24:** Gráfico da Capabilidade do Processo dos CPCc das Faculdades Municipais do Brasil nos Cursos de Ciências Biológicas – 2008.

O gráfico da Figura 24 apresenta uma curva Norrnal (curva de Gauss) sendo o processo considerado estatisticamente Normal. A média dos valores do CPCc é de 1,69 para os onze valores analisados das Faculdades Municipais. O desvio padrão (sigma) da

amostra de 0,763, para uma capabilidade Pp de 1,09. Quanto menor o valor do Pp maior é a variabilidade do processo. A variabilidade do processo, representada pelo desvio padrão, mostra que o campo possível para notas do CPCc (0 a 5) é coberto praticamente por 99,99% da amostra. Fato evidenciado pelo valor do Pp 1,09 estar próximo a 1,0, demonstrando alta variabilidade. Apresenta uma curva deslocada para esquerda, se tivesse um milhão de dados 13393,80 estariam abaixo do valor inferior estabelecido. E apenas 7,20 dados acima do limite superior estabelecido.

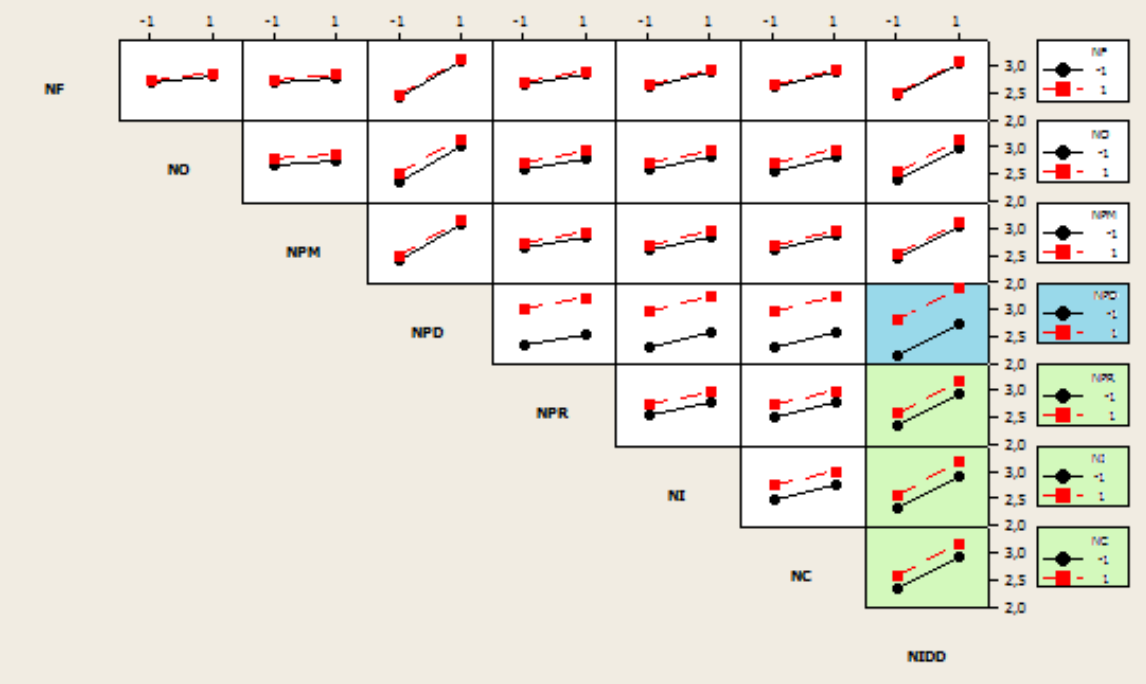



Fonte: Planilha ENADE/CPC decomposto, divulgada em dezembro de 2009 (INEP, 2009b).

**Figura 25**: Gráfico de Significância das variáveis do CPCc nas Universidades Municipais do Brasil no Curso de Ciências Biológicas – 2008.

No gráfico da Figura 25 dentre as variáveis para a composição do CPCc das Universidades Municipais, a característica de maior significância é o NPD seguido do NIDD, ou seja, o maior valor do NPD e NIDD (marrom) resulta no maior índice de CPCc superior à 3,0 e o menor valor do NPD e NIDD reduz o valor do CPCc para valores inferiores à 2,5 . Em menor significância comparada ao NPD e NIDD encontra-se a variável NC (verde/azul), que em seu menor valor determina notas do CPCc que oscilam

entre 2,75 e 3,0, acima da média. A variável NC no seu menor valor reduz a nota do CPCc que varia entre 2,50 e 2,75, abaixo da média. As três variáveis de muito menor significância para a determinação do CPCc das Universidades Municipais são em ordem decrescente, NI, NPR, NPM, NO e NF, seus valores maiores ou menores pouco influenciam no resultado do CPCc.




Fonte: Planilha ENADE/CPC decomposto, divulgada em dezembro de 2009 (INEP, 2009b).

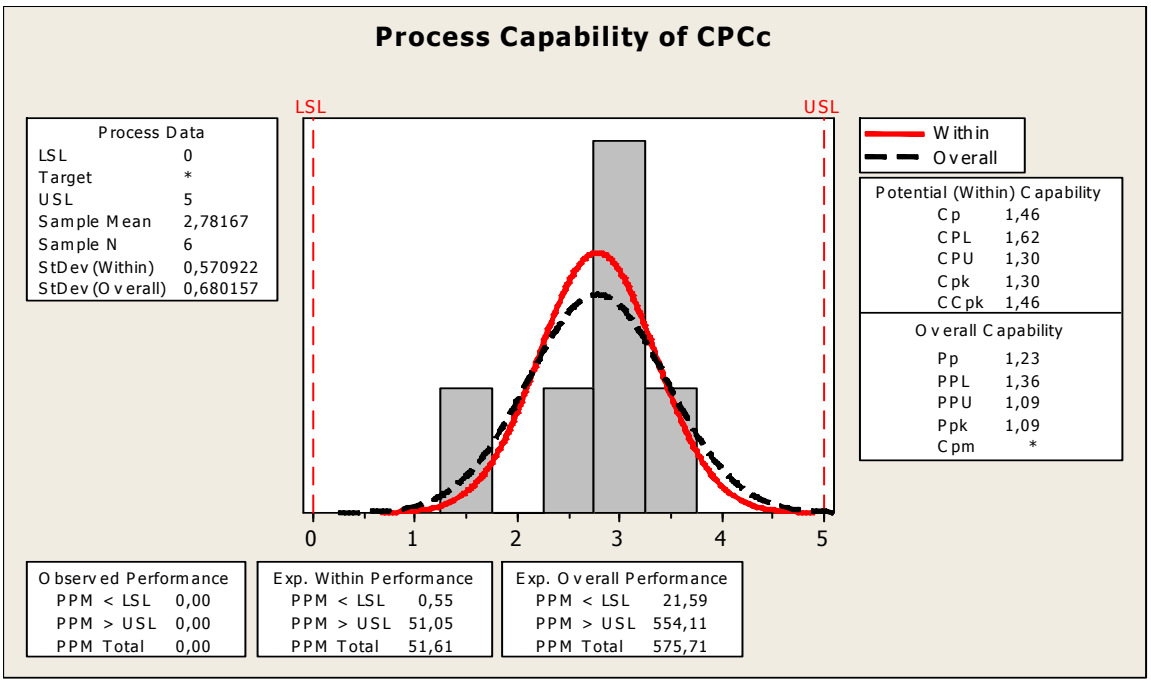
**Figura 26**: Gráfico de interação entre as variáveis e o CPC das Universidades Municipais do Brasil nos Cursos de Ciências Biológicas – 2008.

No gráfico representado pela Figura 26, a interação NIDD x NPD é a de maior relevância (caixa azul). Num segundo grupo em igualdade de relevância (caixas verdes) encontram-se as interações, NIDD x NPR, NIDD x NI e NIDD x NC, ou seja, apresentam importante relevância na determinação do valor do CPCc.

Com o menor valor do NIDD e maior valor do NPD, o valor do CPCc encontra-se próximo a 3,0 e com o menor valor do NPD a nota do CPCc, reduz aproximando-se de

2,0. Com NIDD no seu maior valor e o NPD no seu valor mínimo, o valor do CPCc oscila entre 2,5 e 3,0 e com o NPD no seu maior máximo, o valor do CPCc é superior à 3,0, elevando-se significativamente.

Com o menor valor do NIDD e maior valor do NPR (ou NI ou NC), o valor do CPCc é 2,5, como o menor valor do NPR (ou NI ou NC) o valor do CPCc oscila entre 2,0 e 2,5. No maior valor do NIDD e menor valor de NPR (NI ou NC) o valor do CPCc aumenta próximo à 3,0 e com o maior valor do NPR (ou NI ou NC) o valor do CPCc é superior à 3,0.



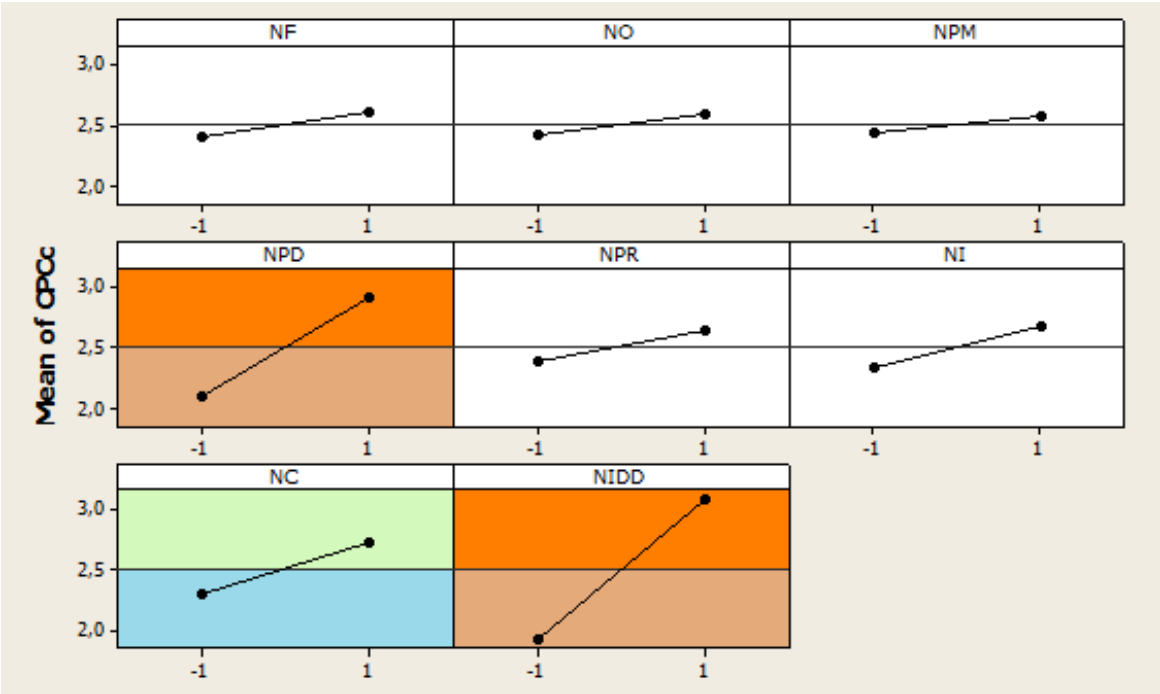

Fonte: Planilha ENADE/CPC decomposto, divulgada em dezembro de 2009 (INEP, 2009b).

**Figura 27**: Gráfico da Capabilidade do Processo dos CPCc das Universidades Municipais do Brasil nos Cursos de Ciências Biológicas – 2008.

O gráfico da Figura 27 apresenta uma curva Normal (curva de Gauss) sendo o processo considerado estatisticamente Normal. A média dos valores do CPCc é de 2,78 para os seis valores analisados das Universidades Municipais. O desvio padrão (sigma) da

amostra de 0,680, para uma capabilidade Pp de 1,23. A variabilidade do processo é bem menor em comparação às Faculdades Municipais, representada pelo desvio padrão demonstrado pelo alto valor do ao Pp. O campo possível de notas para o CPC (de zero a cinco) estão dentro de intervalo de confiança 99,99%. Apresenta uma curva deslocada para direita, se tivesse um milhão de dados 554,11 estariam acima do valor superior estabelecido (USL) e 21,59 estariam abaixo do limite inferior estabelecido (LSL).

Realizando a análise 2 sigma, podemos afirmar que 69,14% das notas do CPCc das Faculdades privadas dos cursos de Ciências Biológicas do Brasil (2008) ficaram entre 2,1 e 3,46.



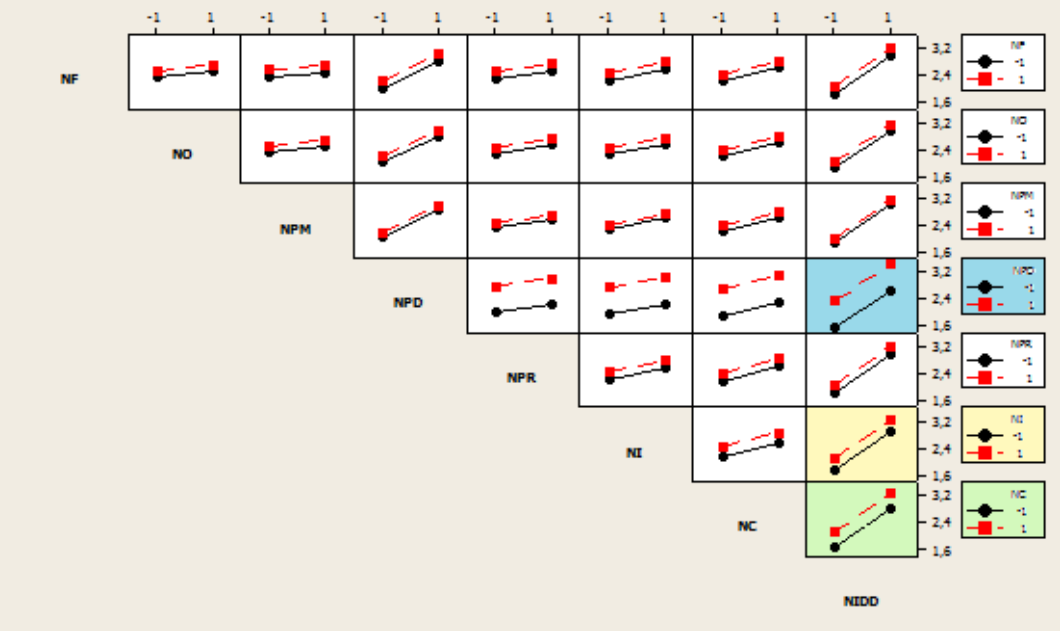

Fonte: Planilha ENADE/CPC decomposto, divulgada em dezembro de 2009 (INEP, 2009b).

**Figura 28:** Gráfico de Significância das variáveis do CPCc nos Centros Universitários Privados do Brasil dos Cursos de Ciências Biológicas – 2008.

No gráfico da Figura 28 dentre as variáveis para a composição do CPCc dos Centros Universitários privados, a característica de maior significância é o NIDD seguido do NPD (marrom).

O maior valor do NIDD resulta no maior índice de CPCc superior à 3,0 e o menor valor do NIDD reduz a nota do CPCc para valores inferiores à 2,0. Com uma significância relevante na determinação da nota do CPCc, encontra-se a variável NPD, que em seu menor valor determina a notas do CPCc próximo à 2,0 ( abaixo da média). No valor máximo do NPD a nota do CPCc é próximo à 3,0.

A variável NC (verde/azul) tem uma significância menor comparada às anteriores e no seu menor valor reduz a nota do CPCc que varia entre 2,0 e 2,5, situando-se abaixo da média. No valor máximo do NC, a nota do CPCc oscila entre 2,5 e 3,0. As variáveis de muito menor significância para a determinação do CPCc dos Centros Universitários privados são em ordem decrescente, NI, NPR, NF, NO e NPM, seus valores maiores ou menores pouco influenciam no resultado do CPCc.




Fonte: Planilha ENADE/CPC decomposto, divulgada em dezembro de 2009 (INEP, 2009b).

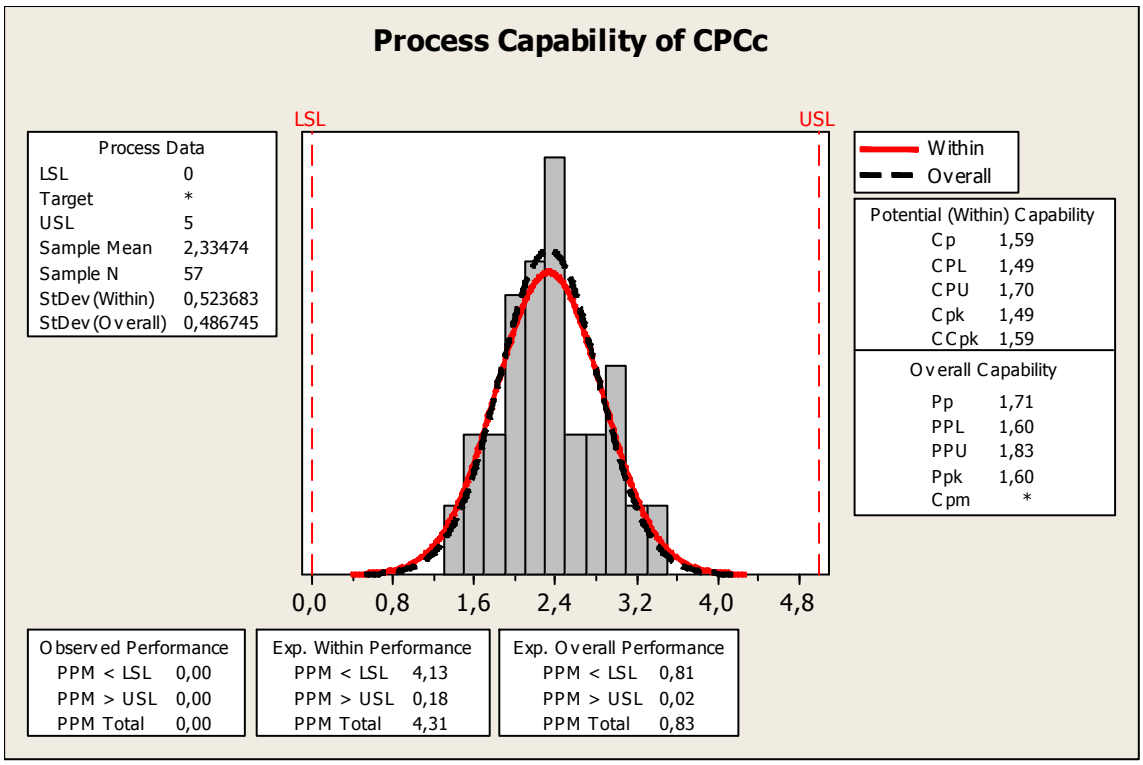
**Figura 29**: Gráfico de interação entre as variáveis e o CPC nos Centros Universitários Privados dos Cursos de Ciências Biológicas – 2008.

Na Figura 29, as caixas em destaque de cores azul, amarela e verde representam, respectivamente, as interações NIDD x NPD, NIDD x NI e NIDD x NC, ou seja as de maior relevância.

Com o menor valor do NIDD e maior valor do NPD, o valor do CPCc é 2,4, como o menor valor do NPD o valor do CPCc é inferior à 1,6. Com o menor valor do NIDD e no valor mínimo do NI, a nota do CPCc está próximo à 1,6. Com o valor mínimo do NIDD e menor valor do NC, o valor do CPCc é 1,6.

No maior valor do NIDD e menor valor de NPD (NI ou NC) o valor do CPC oscila entre 2,4 e 3,2, com o maior valor do NPD o valor do CPCc aumenta,sendo superior à 3,2 e com o maior valor do NI ou NC o valor do CPCc aumenta, atingindo 3,2.

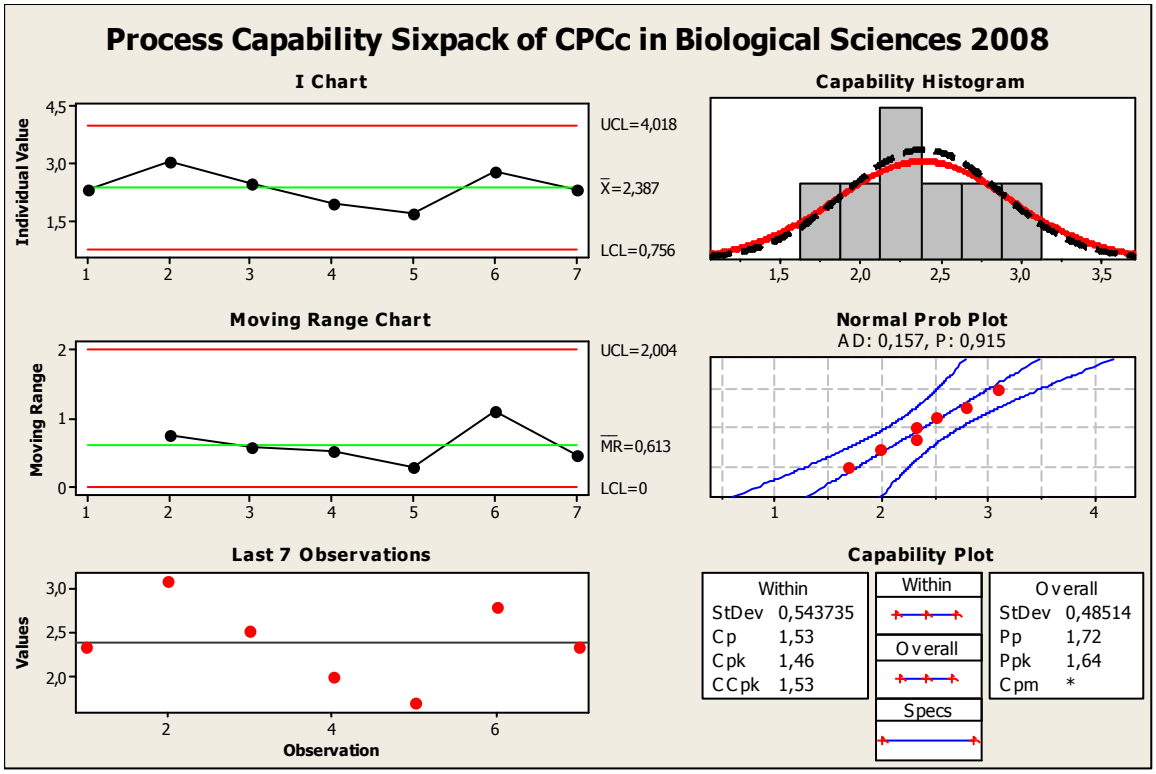
O gráfico da Figura 30 apresenta uma curva Normal (curva de Gauss) sendo o processo considerado estatisticamente Normal. A média dos valores encontrada é de 2,33 para os 57 valores de CPCc analisados dos Centros Universitários privados. O desvio padrão da amostra é de 0,486, sendo menor que o Pp alcançado 1,78. A variabilidade do processo é bem menor aos anteriores, representada pelo desvio padrão demonstrado pelo alto valor do ao Pp. O campo possível de notas para o CPC (de zero a cinco) estão dentro de intervalo de confiança 99,99%.




Fonte: Planilha ENADE/CPC decomposto, divulgada em dezembro de 2009 (INEP, 2009b).

**Figura 30:** Gráfico da Capabilidade do Processo dos CPCc nos Centros Universitários Privados dos Cursos de Ciências Biológicas – 2008.

Realizando a análise 2 sigma, podemos afirmar que 69,14% das notas do CPCc dos Centros Universitários privados dos cursos de Ciências Biológicas do Brasil (2008) ficaram entre 1,84 e 2,81.




Fonte: Planilha ENADE/CPC decomposto, divulgada em dezembro de 2009 (INEP, 2009b).

No eixo X [28]dos Gráficos: I *Chart, Moving Range Chart e Last 7 Observations* , os números de 1 a 7 indicam das IES do Brasil.

**Figura 31:** Gráfico da Capabilidade do Processo de seis análises dos CPCc das IES do Brasil nos Cursos de Ciências Biológicas – ENADE 2008.

A análise estatística dos valores dos CPCc das IES da Tabela 36 foram determinados pelo *Quality Tools* (ferramentas de qualidade) aplicados no Capability Sixpack normal (seis análises de capabilidade) do Matilab 15, representado pela Figura 31. A escolha desta ferramenta apresenta como relevância poder desenvolver um fechamento completo dos dados que trazem a confiablidade esperada, por apresentar gráficos que

[28] Abreviação das IES dos Cursos de Ciências Biológicas com CPC/2008.**1-UEB**: Universidades Estaduais do Brasil. **2-UFB**: Universidades Federais do Brasil. **3- UPB**: Universidades Privadas do Brasil. **4-FPB:** Faculdades Privadas do Brasil. **5-FMB**: Faculdades Municipais do Brasil. **6-UMB**: Universidades Municipais do Brasil. 7-**CPB:** Centros Universitários Privados do Brasil.

auxiliam na análise da Normalidade dos dados, tais como *Individual Value* (valores individuais) e *Moving Range* (amplitude móvel) para a análise das curva em termos de tendências e causas especiais. Além disso, há a análise do *Norm Prob Plot* que traça um gráfico com limites e fornece o P valor da análise e o histograma faz o fechamento da análise da normalidade dos dados ajustados à curva de Gauss.

**Gráfico I *Chart***

Através da análise do formato da curva pode-se concluir que não há uma tendência dos valores, ou seja, não há nenhum evento especial que possa estar induzindo a curva para alguma direção, ascendente ou descendente.

A média dos valores encontrados é de 2,387 e o desvio padrão (sigma ) da amostra é 0,485 para uma capabilidade Pp de 1,72. Há uma menor variabilidade do processo.

O valor realmente é expressivo em relação ao desvio padrão, o que demonstra certa igualdade de competência entre as instituições  em relação ao CPCc. Por outro lado, a média deveria estar próxima ao limite superior, pois isso representaria um melhor desempenho dos cursos e é o que se espera.

Esses valores mostram que há uma pequena dispersão (variabilidade) das notas das instituições de ensino em relação ao CPCc, através destes gráficos o desvio padrão demonstra que se espera uma melhora. A variabilidade dos resultados cobre praticamente toda a faixa permitida (0,756 à 4,018), se considerarmos um intervalo de confiança da ordem de 99,99% (6 sigma) e, estatisticamente se estende na direção do limite superior (UCL = 4,08).

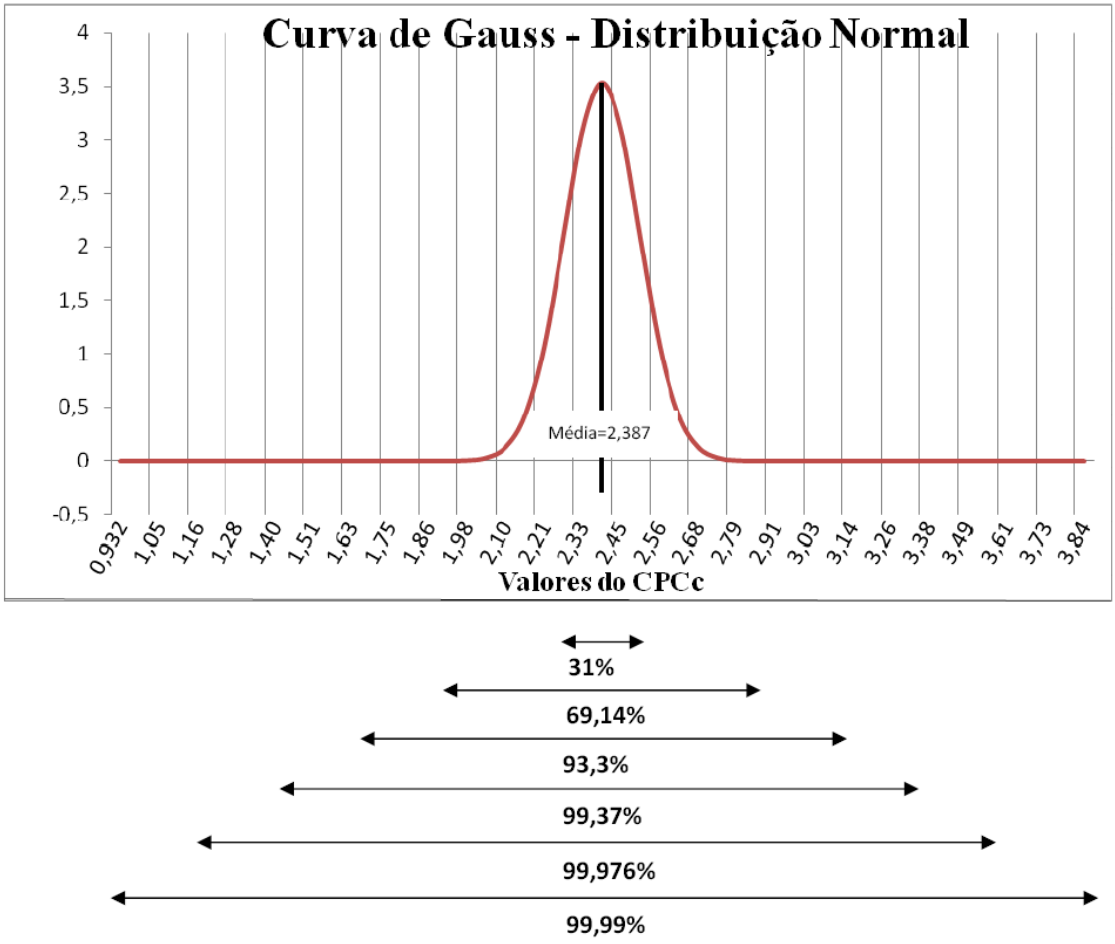



**Figura 32:** Distribuição na Curva Normal[29] dos valores de CPCc dos Cursos de Ciências Biológicas das IES do Brasil - ENADE 2008.

[29] Curva estatística que define a área onde encontramos a ocorrência da maior parte dos dados obtidos , quando seu comportamento é estável, e sua variação só depende de valores aleatórios. Apresenta-se em forma de sino, unimodal, simétrica em relação a sua média (Murray & Herrnestein, 1994).

***Moving Range Chart***

A diferença entre os valores do gráfico anterior, plotados neste por meio da diferença entre os valores alcançados, reforça a não possibilidade de tendência ou instabilidade dos valores, ou seja, compõem uma distribuição Normal. Verifica-se uma grande variação da diferença entre as notas do grupo 5 (Faculdades Municipais). Esta diferença não seria esperada para instituições de mesma natureza administrativa, mas mostra que há uma grande diversidade de Instituições Municipais, de diferentes categorias e desempenhos.

***Capability Histogram***

A distribuição da curva é bem homogênea e com bom ajuste a curva de Gauss, e pouca variabilidade, demonstrado por meio do desvio padrão.

Assim, podemos afirmar "estatisticamente"[30]que (Figura 32):

31% dos valores do CPCc estão entre 2,25 e 2,50

69,14% dos valores do CPCc estão entre 1,90 e 2,87

93,3% dos valores do CPCc estão entre 1,65 e 3,11

99,37% dos valores do CPCc estão entre 1,42 e 3,36

99,976% dos valores do CPCc estão entre 1,17 e 3,59

99,99% dos valores do CPCc estão entre 0,932 e 3,84

[30] Conforme Hutchins (1994), o controle estatístico da qualidade (SQC) originou-se na década de 80, no setor comercial. Com base no SQC, surgiu, anos mais tarde, a filosofia Seis Sigma que enfatiza um controle estatístico da qualidade e tenta definir os padrões da excelência operacional. Esta filosofia esforça-se para alcançar operações com não mais de 3,4 defeitos por um milhão O programa Seis Sigma procura buscar a perfeição na resolução de projetos, com alvos bem definidos, onde se sabe quando os objetivos foram alcançados. Campos (2002) salienta, também, que o Seis Sigma incorpora a visão do negócio na estratégia da qualidade. O Seis Sigma tem como métodos estatísticos o alicerce para a tomada de decisões, garantindo, assim, uma base científica consistente. A abordagem Seis Sigma muda a forma de gerenciamento, porque as decisões passam a ser abalizadas em dados e, não apenas, em intuições ou sentimentos.

***Normal Prob Plot***

Os pontos relativos as medições se encontram dentro dos limites calculados de normalidade. Pode-se dizer que o comportamento da curva é Normal sendo que o valor do P é 0,915, acima de 0,07 ou 0,05, ou seja, devemos rejeitar a possibilidade de termos uma outra média ou anormalidade nos dados que justificasse uma anormalidade.

**Conclusão**

Podemos verificar na análise dos dados que existem alguns grupos bem definidos de Universidades. As Universidades Federais e Municipais que obtiveram notas do CPCc 3,08 e 2,78, respectivamente, ambas correspondendo ao valor discreto 4,0 do CPC (Tabela 32). Num segundo grupo encontra-se a grande maioria, Faculdades privadas com valor CPCc 1,99, as Universidades Estaduais e Centros Universitários privados com valor do CPCc 2,33 e as Universidades privadas com valor CPCc 2,51, todas correspondem a um valor discreto de 3,0 do CPC. Na outra extremidade encontram-se as Faculdades Municipais com nota CPCc 1,69, correspondendo a um valor discreto de 2,0 do CPC.

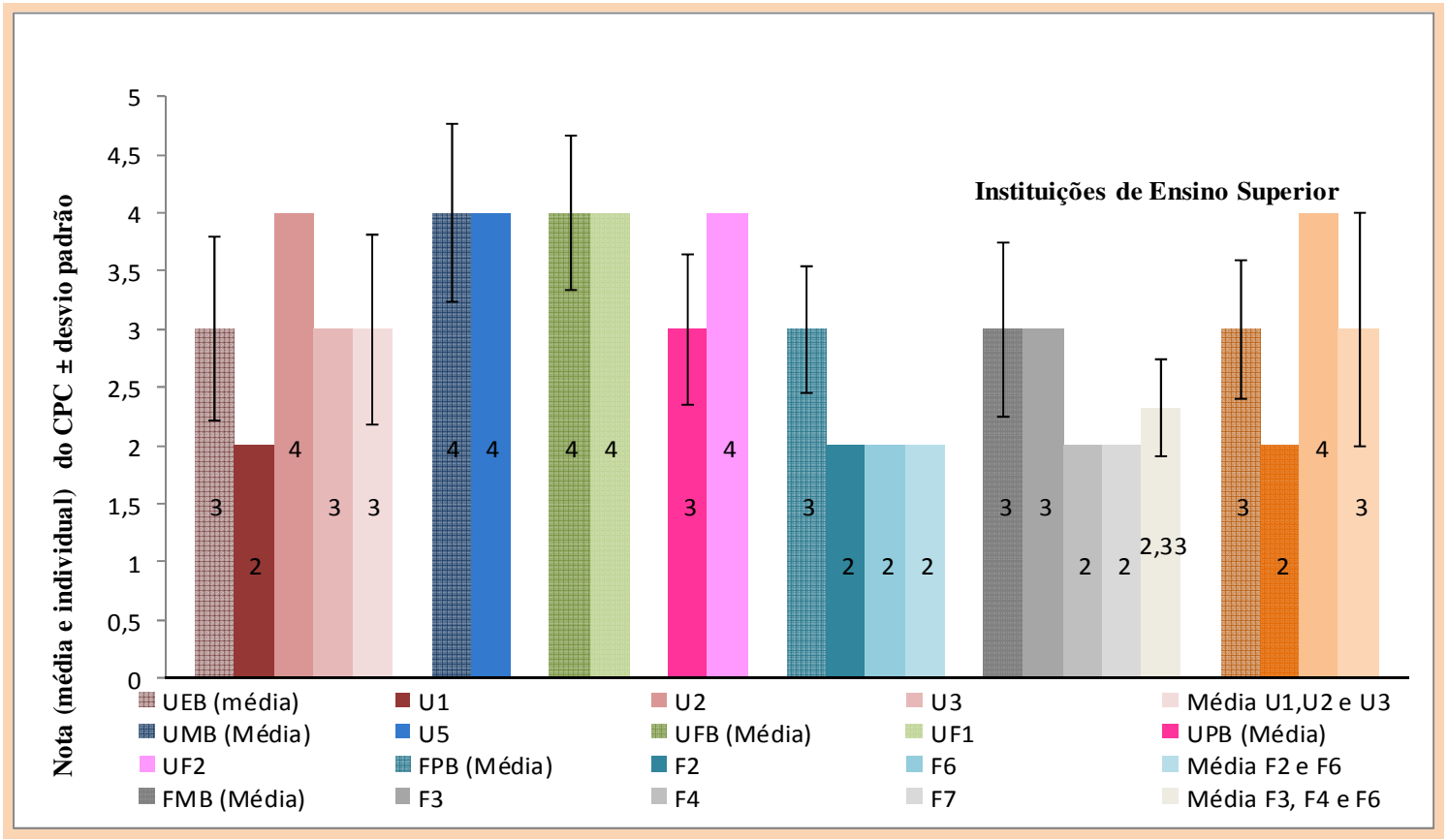
**Tabela 35:** Escores médios e desvio padrão das variáveis do CPC/2008 das IES dos Cursos de Ciências Biológicas do Brasil[31] comparadas às IES Pesquisada.

| IES | NF | NO | NPM | NPD | NPR | NI | NC | NIDD | CPCc | CPC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1-UEB** | **1,60** | **2,11** | **3,64** | **1,79** | **4,09** | **2,70** | **2,29** | **2,09** | **2,32** | **3,00** |
| **Desvio Padrão** | **1,26** | **0,95** | **1,26** | **1,58** | **1,71** | **0,89** | **1,01** | **1,08** | **0,79** | **0,79** |
| **U1** | 4,80 | 2,30 | 4,84 | 4,72 | 5,00 | 0,00 | 0,64 | 0,03 | 1,89 | 2 |
| **U2** | 3,21 | 3,57 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 4,09 | 3,85 | 3,01 | 3,93 | 4 |
| **U3** | 4,17 | 2,54 | 5,00 | 5,00 | 4,86 | 2,25 | 0,49 | 0,00 | 2,23 | 3 |
| **2-UMB** | **4,13** | **2,94** | **4,29** | **1,98** | **3,15** | **2,20** | **2,51** | **3,19** | **2,78** | **3,50** |
| **Desvio Padrão** | **0,37** | **1,26** | **0,57** | **1,15** | **1,71** | **0,57** | **0,58** | **0,50** | **0,60** | **0,76** |
| **U5** | 3,75 | 1,50 | 4,63 | 2,77 | 4,40 | 2,58 | 2,74 | 3,19 | 3,02 | 4 |
| **3-UFB** | **1,92** | **1,81** | **4,16** | **3,33** | **4,64** | **3,38** | **3,24** | **2,66** | **3,08** | **3,62** |
| **Desvio Padrão** | **1,23** | **0,82** | **0,69** | **0,93** | **1,19** | **0,86** | **0,90** | **0,87** | **0,62** | **0,66** |
| UF1 | 3,21 | 3,57 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 4,09 | 3,85 | 3,01 | 3,93 | 4 |
| **4-UPB** | **3,81** | **3,22** | **3,88** | **1,74** | **3,35** | **2,33** | **2,25** | **2,54** | **2,51** | **3,09** |
| **Desvio Padrão** | **1,10** | **1,02** | **0,86** | **0,85** | **1,30** | **0,48** | **0,76** | **0,99** | **0,57** | **0,65** |
| UF2 | 4,38 | 2,77 | 4,79 | 3,52 | 5,00 | 3,33 | 2,66 | 1,92 | 3,02 | 4 |

Fonte: Planilha ENADE/CPC decomposto, divulgada em dezembro de 2009 (INEP, 2009b).

[31] Abreviação das IES dos Cursos de Ciências Biológicas com CPC/2008.**1-UEB**: Universidades Estaduais do Brasil. **2-UMB: Universidades Municipais do Brasil. 3-UFB**: Universidades Federais do Brasil. **4-UPB**: Universidades Privadas do Brasil.**. 5- FMB**: Faculdades Municipais do Brasil. **6-FPB:** Faculdades Privadas do Brasil. **7-CPB:** Centros Universitários Privados do Brasil

| IES | NF | NO | NPM | NPD | NPR | NI | NC | NIDD | CPCc | CPC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **5-FMB** | **2,73** | **2,19** | **2,76** | **0,95** | **1,40** | **1,92** | **1,40** | **1,84** | **1,69** | **2,27** |
| **Desvio Padrão** | **1,11** | **1,06** | **1,49** | **1,09** | **1,78** | **0,64** | **0,70** | **0,88** | **0,71** | **0,75** |
| F3 | 2,12 | 1,52 | 3,97 | 1,36 | 0,91 | 1,49 | 1,58 | 2,68 | 1,96 | 3 |
| F4 | 2,30 | 3,38 | 3,51 | 1,58 | 0,00 | 1,82 | 1,13 | 1,47 | 1,65 | 2 |
| F7 | 3,24 | 2,04 | 4,60 | 1,07 | 3,21 | 2,35 | 1,21 | 1,09 | 1,72 | 2 |
| **6-FPB** | **3,60** | **2,96** | **3,13** | **0,80** | **2,00** | **2,16** | **1,84** | **2,17** | **1,99** | **2,53** |
| **Desvio Padrão** | **0,84** | **0,92** | **1,11** | **0,61** | **1,64** | **0,45** | **0,53** | **0,76** | **0,42** | **0,54** |
| F2 | 4,58 | 3,00 | 3,11 | 0,24 | 0,71 | 2,19 | 1,77 | 2,04 | 1,82 | 2 |
| F6 | 3,44 | 3,00 | 4,60 | 1,07 | 0,00 | 1,91 | 1,67 | 2,11 | 1,93 | 2 |
| **7-CPB** | **3,95** | **3,39** | **3,83** | **1,31** | **2,75** | **2,29** | **2,10** | **2,41** | **2,33** | **2,96** |
| **Desvio Padrão** | **0,78** | **0,96** | **0,78** | **0,83** | **1,26** | **0,43** | **0,61** | **0,84** | **0,48** | **0,59** |
| **C1** | 4,80 | 2,30 | 4,84 | 4,72 | 5,00 | 0,00 | 0,64 | 0,03 | 1,89 | 2 |
| **C2** | 3,21 | 3,57 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 4,09 | 3,85 | 3,01 | 3,93 | 4 |




Fonte: Planilha ENADE/CPC decomposto, divulgada em dezembro de 2009 (INEP, 2009b).

**Figura 33**: Escores médios e respectivos desvios padrões dos CPCs/2008 das IES nos Cursos de Ciências Biológicas do Brasil e das IES Pesquisadas

Na Figura 33 representamos sete grupos de colunas num histograma, sendo que a primeira coluna de cada grupo representa o valor médio com seu respectivo desvio padrão da IES referida do Brasil, a última coluna do mesmo grupo representa o valor médio e desvio padrão das IES pesquisadas e as colunas intermediárias representam as IES pesquisadas com seus respectivos valores absolutos do CPC (Tabela 35).

Ao compararmos o valor da média do CPC (no centro de cada coluna do histograma) das Universidades Estaduais do Brasil com às pesquisadas (média) verificamos que estas Universidades encontram-se nos parâmetros dos valores do CPC e seu respectivo desvio padrão. O mesmo ocorre ao compararmos as Universidades Municipais e Federais com as pesquisadas, os escores das médias dos valores dos CPC são iguais.

Nos Centros Universitários apesar dos escores médios serem iguais há um maior desvio padrão, devido a variação de valores dos dois Centros Universitários pesquisados. Há um maior valor na média do CPC na Universidade Privada pesquisada comparada com as UPB, e uma igualdade de escores médios entre as Faculdades Privadas pesquisadas, sendo inferiores quando comparadas ao valor médio das FPB. O valor médio do CPC das Faculdades Municipais pesquisadas muito se aproxima aos valores das FMB, sendo que seu desvio padrão é menor ainda, portanto apresenta uma baixa variação de valores nos CPC das instituições pesquisadas.

No gráfico da Figura 34, indicamos os escores das médias e os desvios padrões das oito variáveis das IES que apresentaram CPC nos cursos de Ciências Biológicas do Brasil, que realizaram ENADE 2008. Diversas IES apresentaram nota zero em uma ou mais variáveis, porém como tais valores foram computados no cálculo do CPC, consideramos também estes valores na construção do histograma (Tabela 35). Estão representados oito grupos de colunas, sendo que cada grupo representa uma variável[32] do CPC e em cada

[32] NF – nota de infraestrutura; NO – nota de organização pedagógica; NPM – nota de professores mestres; NPD – nota de professores doutores; NPR – nota de regime parcial/total; NI – nota ingressantes; NC – nota concluintes; NIDD – nota do indicador de diferença entre os desempenhos observado, componentes da avaliação dos IES no ENADE 2008.

grupo existem sete colunas, numeradas de 1 a 7 [33] (numeração visual somente no primeiro grupo de colunas) indicando as IES do Brasil, tendo a mesma referência para os demais grupos do histograma.

No ENADE 2008, um total de sessenta e cinco Universidades Estaduais obtiveram Conceito Preliminar de Curso (CPC), sendo que dez Universidades ficaram sem conceito IDD, desta forma o valor NC corresponde ao valor NIDD destas instituições. Porém, quatro Universidades atingiram o conceito mínimo NIDD (zero), sendo que neste caso a nota não corresponde ao valor do NC. Cinco Universidades obtiveram nota zero na NF relacionado a alternativa A/B da questão de infraestrutura[34]. Destas cinco Universidades, quatro obtiveram valor NO zero, ou seja, não houve nenhum aluno destas instituições que tenha considerado o plano de ensino completo, tal nota está relacionada à questão de organização didático-pedagógica[35]. Dez Universidades receberam NPD zero, sendo que cinco atingiram o conceito máximo NPR (5,0), e uma obteve NPM e NPD zero. A nota mínima zero NI e NC ocorreu em apenas uma instituição. A presença de nota mínima zero reduz a média das variáveis NF, NO e NPD (Figura 34). A variável NF e NO apresentam baixos escores pelo grande número de notas inferiores à 2,5 e denotam um elevado desvio padrão, caracterizado pela grande variabilidade de notas, sendo que apenas uma Universidade obteve conceito máximo em NF. Tais Universidades apresentam escores

[33] Abreviação das IES dos Cursos de Ciências Biológicas com CPC/2008. **1-UEB**: Universidades Estaduais do Brasil. **2-UMB:** Universidades Municipais do Brasil**. 3-UFB**: Universidades Federais do Brasil. **4-UPB**: Universidades Privadas do Brasil**.. 5- FMB**: Faculdades Municipais do Brasil. **6-FPB:** Faculdades Privadas do Brasil. **7-CPB:** Centros Universitários Privados do Brasil.

[34] "Aulas práticas: os equipamentos disponíveis são suficientes para todos os alunos?". As alternativas de resposta são: *(A) = Sim, em todas elas. / (B) = Sim, na maior parte delas. /(C) = Sim, mas apenas na metade delas. / (D) = Sim, mas em menos da metade delas. / (E) = Não, em nenhuma.* A partir desta pergunta, considerou-se como tendo avaliado positivamente a infra-estrutura os alunos que responderam (A) ou (B).

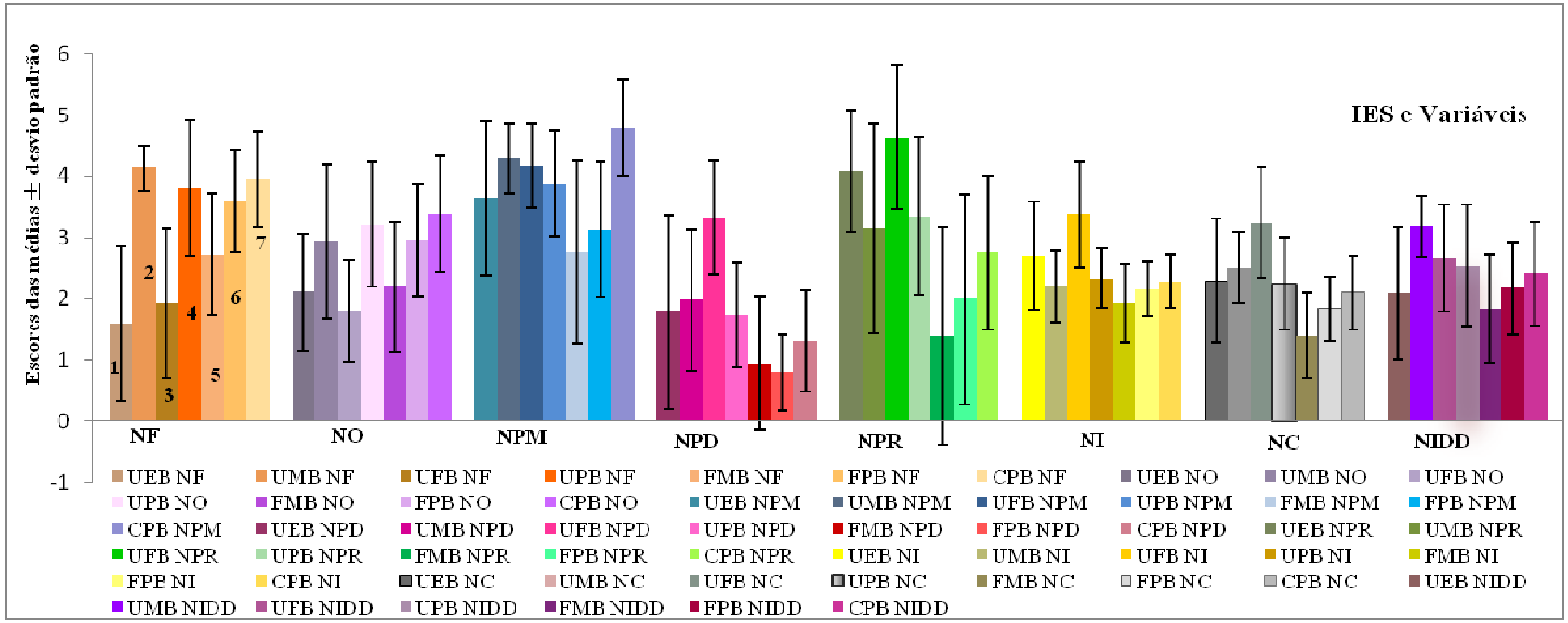
[35] "Os planos de ensino contêm todos os seguintes aspectos: objetivos; procedimentos de ensino e avaliação; conteúdos e bibliografia da disciplina?". As alternativas de resposta são: *(A) = Sim, todos contêm. / (B) = Sim, a maior parte contém. / (C) = Sim, mas apenas cerca da metade contém. / (D) = Sim, mas apenas menos da metade contém. / (E) = Não, nenhum contém*. A partir desta pergunta, considerou-se como tendo avaliado positivamente a organização didático-pedagógica os alunos que responderam (A).

médios elevados nas variáveis NPM, NPR e NI com baixos desvios padrões , indicando uma maior homogeneidade nestas notas (Figura 34).

Nas seis Universidades Municipais do Brasil, apenas uma instituição obteve zero na variável NPR, reduzindo seu escore médio e elevando o seu desvio padrão (Figura 34). A variável que obteve menores valores com alta variabilidade, foi o NPD, registrando uma média inferior à 2,0 e elevado desvio padrão. Os valores médios das variáveis NF, NPM, NC e NIDD tiveram destaque elevado com baixos desvios padrões, demonstrando uma variação reduzida das notas.

Das cinquenta Universidades Federais do Brasil, seis instituições obtiveram IDD sem conceito, sendo que o NIDD atribuído foi a mesma nota do NC, todos acima de 2,0. Cinco instituições obtiveram valores NF e NO zero, 70% dos valores NF e 84% dos valores NO, são inferiores à 2,5, contribuindo à um escore médio reduzido destas variáveis (Figura 34). Além disso, há uma alta variação de notas, elevando o desvio padrão das variáveis NO e NF. Apenas três Universidades Federais obtiveram NPR zero. Em comparação com às demais IES (Figura 34) as Universidades Federais apresentaram os mais elevados escores médios com baixos desvios padrões das variáveis NPD, NPR, NI NC, representando uma baixa variabilidade de notas. Tais instituições ainda, destacaram-se nas notas das variáveis NIDD e NPM.

Das cento e oito Universidades Privadas do Brasil, catorze ficaram sem conceito IDD, sendo assim, o valor NC corresponde ao valor NIDD, sendo que treze destas notas oscilam entre 0,16 e 2,4. Obtiveram valor zero NF e NO três instituições, mesmo assim, apresentou destaque elevado em sua média, seguido do valor NPM. Os valores NPD, NI e NC, foram inferiores à 2,3, sendo que duas instituições apresentaram valor zero nas variáveis NPD e NPR, esta última apesar do valor elevado da média apresentou uma alta variação de notas resultando num elevado desvio padrão.




Fonte: Planilha ENADE/CPC decomposto, divulgada em dezembro de 2009 (INEP, 2009b)

**Figura 34:** Escores médios ± respectivos desvios padrões das oito variáveis do CPC/2008 das IES nos Cursos de Ciências Biológicas do Brasil.

Foram analisadas onze Faculdades Municipais do Brasil, uma instituição não apresentou conceito IDD, três obtiveram valor zero NPD e quatro obtiveram valor zero NPR, desta forma, ocorrem médias menores que o seus respectivos desvios padrões devido ao grande número de dados zero da variável. O valor do NC de dez instituições oscila entre 0,84 e 1,9, reduzindo o valor de sua média e elevando o desvio padrão, apresentando uma alta variação nos dados. Os valores de melhor destaque destas instituições encontram-se nas variáveis NPM, NF e NO, sendo que a primeira apresenta um maior desvio padrão comparado aos demais.

Na coleta de dados de setenta e sete Faculdades Privadas do Brasil, nove não apresentaram conceito IDD sendo a nota NC correspondente ao NIDD destas instituições, sete notas correspondentes foram inferiores a 2,0, contribuindo na redução do valor da média. Apenas uma instituição teve valor zero NPM, nove instituições obtiveram valor zero

O NPD, doze tiveram valor zero NPR, resultando os menores escores das médias (Figura 33), sendo que o NPR apresenta alta variabilidade de dados, demonstrado pela elevado desvio padrão. Os melhores destaques de valores médios destas Faculdades encontram-se nas variáveis NF, NPM, e NO, com baixo desvio padrão.

Foram analisados dados de cinqüenta e sete Centros Universitários Privados no Brasil, seis não apresentaram conceito IDD, sendo que o valor NC corresponde ao valor NIDD destas instituições, sendo que três valores oscilaram entre 1,28 e 1,71, contribuindo na redução do valor de sua média. Obtiveram valor zero NPD e NPR em duas instituições, sendo que a primeira variável apresentou o menor escore médio (Figura 33), seguido pelo NC, NI e NIDD. Há uma alta variação de valores NPR, demonstrado pelo elevado desvio padrão. Os valores médios mais elevados associam-se às variáveis NF, NPM e NO, todos com baixo desvio padrão, indicando uma menor variabilidade nas notas.

**Discussão Geral do Capítulo**

A análise estatística realizada (item 6.1) permite visualizar de forma mais acurada a ação dos fatores que compõe o CPCc, índice instituído a partir do ENADE 2008. Nas UEB, UFB e UPB as variáveis de maior significância no aumento ou redução do valor do CPC são o NIDD, NPD e NC (Figura 10, 14 e 16), relevâncias detectadas na interação entre as variáveis NIDD x NPD, NIDD x NC e NIDD x NI (Figuras 11, 13 e 17) sendo que o aumento ou redução do valores de tais variáveis, altera para mais ou menos o valor do CPC de forma considerável. Além das variáveis de maiores significância e interações destacadas anteriormente, nas UMB destaca-se também a interação NIDD x NPR (Figura 26).

Através da análise dos índices de performace do processo (Pp e Ppk) dos CPCc nas IES do Brasil em 2008 das Figuras 12, 15 18, 21, 24, 27 e 30, podemos afirmar que:

Diferenças são constatadas nos valores das médias dos CPCc, o valor da média das UEB (2,31) é menor que das UPB (2,50), e ainda menor que das UMB (2,78) sendo a maior média das UFB (3,07). Os CPB apresentam médias superiores do CPCc (2,33) comparado às médias das FPB (1,99), sendo que os menores escores médios pertencem às FMB (1,69). As UEB seguidas das FMB apresentaram um Pp bom caracterizado por uma menor variação que a faixa dos limites de especificação, porém um Ppk baixo 0,97 nas UEB e 0,74 nas FMB, indicando que a distribuição de valores está centrada, mas há uma variação maior que a faixa dos limites de especificação. Sendo que 1,88 % dos valores do CPCc das UEB encontram-se abaixo do Limite Inferior de Especificação e 0,4% encontram-se acima dos Limites Superior de Especificação. Nas FMB 13,39% dos valores dos CPCc encontram-se abaixo do LIE, tais desajustes comprometem estatisticamente a performace do processo.

As UFB seguidas das UMB apresentaram um bom Pp, com valores respectivos, 1,33 e 1,23, indicando baixa variabilidade e Ppk bom (1,02 e 1,09), sendo que a distribuição

dos valores dos CPCc está centrada e há uma variação menor que a faixa dos limites de especificação, considerando o processo estatisticamente satisfatório.

Nas FPB, CPB, e UPB apresentam elevados valores de Pp superiores à 1,33 (1,98; 1,71 e 1,45, respectivamente) sendo a causa uma baixa variação em relação à faixa dos limites de especificação, e elevados valores de Ppk (1,57; 1,60 e 1,45 respectivamente) devido a uma distribuição que se encontra centrada e uma baixa variação em relação à faixa dos limites de especificação. Diante destes dados tal processo é considerado capaz.

No Histograma de Capabilidade dos escores médios dos CPCc das IES do Brasil numeradas de 1 a 7 (Figura 31), indica uma baixa variação em relação à faixa dos limites de especificação demonstrado pelo valor elevado de Pp 1,72 e uma distribuição centrada com Ppk elevado 1,64, considerando o processo estatisticamente capaz.

Observa-se que as variáveis NPD e NPR são muito superiores nas Universidades do que nas Faculdades e Centros Universitários. sendo que o NPR encontra-se em destaque nas UFB e UEB, e que as variáveis NO, NF e NPM favorecem as instituições municipais e privadas. Várias observações podem ser feitas a partir do capítulo seis:

O percentual de professores doutores (NPD) encontra-se em destaque com escores médios superior nas UPB, UFB, UMB e UEB comparados as Faculdades e Centros Universitários Privados. Podemos afirmar que o título de doutor é condição necessária para um grande número de atividades acadêmicas ligadas à pesquisa, como pertencer a um corpo docente de programa de pós-graduação, orientar alunos de mestrado e doutorado, participar de bancas examinadoras de teses e dissertações, captar recursos de pesquisa junto a agências de fomento e participar de editais como coordenador de projetos de pesquisa. Como consequência, um professor com titulação de doutor desfruta de melhores condições para a pesquisa se comparado a um professor com titulação de mestre. Por outro lado, no entanto, um professor doutor torna-se mais oneroso para uma instituição de ensino, pois além de seus vencimentos serem mais elevados, geralmente o número de turmas a ele destinadas tende a ser menor devido ao seu envolvimento em atividades de pesquisa. Parece

óbvio que, do ponto de vista acadêmico, seria excelente ter instituições de ensino com um grande número de doutores, mas, em contrapartida, a sustentabilidade financeira sobretudo no caso das instituições privadas poderia ser comprometida devido ao incremento de sua folha de pagamento. Nas instituições públicas, praticamente todos os editais para contratação de professores exigem o título de doutor e, de uma maneira geral, os professores do quadro docente, que buscam titular-se, recebem o incentivo de dispensa do trabalho com salário integral. Esse procedimento é cada vez menos comum no setor privado.

O percentual de professores em regime de tempo parcial ou integral (NPR) baseia-se no pressuposto de que professores em regime de tempo parcial ou integral terão maior dedicação à sua atividade docente, o que é bom para sua instituição. Tal suposição ignora, no entanto, que a presença de professores horistas pode, por outro lado, enriquecer a atividade acadêmica ao trazer a experiência profissional de mercado para o ambiente da sala de aula, com reflexos positivos na formação dos alunos. Além disso, instituições privadas têm evidente necessidade de professores horistas devido à grande concentração de alunos no turno da noite. UFB garantem nota máxima neste quesito seguido pelas UEB, enquanto que as instituições privadas e municipais FMB, FPB, CPB, mesmo cumprindo a cota estabelecida pelo MEC, ficam com pontuação diminuta neste item.

Nas instalações e infraestrutura (NF) assim como ocorre nos recursos didáticos, o nome deste componente do CPC pode induzir a uma interpretação errônea. O termo "Instalações e Infraestrutura" sugere que estejam sendo avaliadas as condições dos prédios, biblioteca, laboratórios, salas de aula, etc., mas, na verdade, é, uma vez mais, apenas a opinião dos alunos em relação à disponibilidade de equipamentos para aulas práticas que está sendo avaliada. Admite-se, então, que a disponibilidade de equipamentos em quantidade adequada contribui positivamente para a avaliação de um curso. As UMB, CPB, FPB e UPB apresentaram larga vantagem sobre as UEB e UFB, neste quesito ( Figura 34).

Recursos didáticos (NO) apesar de o nome ser amplo, remetendo a uma interpretação talvez equivocada, este componente do CPC avalia unicamente se, na opinião

dos alunos, todos os planos de ensino de disciplinas contêm os objetivos, procedimentos de ensino e avaliação, conteúdos e bibliografia. No caso de um aluno responder qualquer alternativa que não seja "todos os planos de ensino contêm os componentes supracitados", isso acarretará em prejuízo para o CPC de seu curso. Do ponto de vista didático-pedagógico, fornecer planos de ensino completos aos alunos é uma atitude que sugere organização e seriedade da condução de uma disciplina. De um modo geral, as notas a este quesito foram baixas nos dois grupos UFB e UEB, mas com vantagem nas instituições privadas e municipais, CPB, UPB, UMB e FPB, nos Cursos de Ciências Biológicas.

O percentual de professores mestres (NPM) este componente, criado no ENADE 2008, é complementar ao item que contabiliza professores doutores. A inclusão deste item no CPC, apesar do peso diminuto (5%), indica que a titulação mínima desejável para um professor universitário é o nível de mestrado, e é o fator que mais se destaca nas instituições privadas CPB. Está também como segunda melhor média das variáveis das FPB e FMB, nos Cursos de Ciências Biológicas.

Como mencionado anteriormente, o IDD (NDD) é um indicador que busca neutralizar o efeito de diferentes níveis de dificuldade de ingresso sobre os resultados das provas do ENADE. Assim, o IDD contribui para não aumentar a diferença entre os CPC's de cursos oferecidos por Universidades Públicas e Privadas.

A Nota no ENADE Concluintes (NC) refere-se à avaliação do desempenho de alunos concluintes em um exame ou prova consiste de um procedimento de avaliação em larga escala comumente praticado em âmbito nacional (e.g. ENEM, Exame da OAB). O extinto 'Provão' atribuía conceitos aos cursos unicamente por meio do desempenho de alunos concluintes, houve muitas críticas a esse processo, mas apesar delas há de se concordar que é difícil avaliar um curso de graduação sem buscar aferir o nível de conhecimento de seus egressos. Portanto, este componente mostra-se indispensável em uma avaliação de cursos de graduação. Ressaltam-se, no entanto, a necessidade e a importância de se ter provas bem elaboradas, abrangendo todo o conteúdo abordado no curso com diferentes níveis de dificuldade.

Na Nota do ENADE Ingressantes (NI) supõe-se que o desempenho dos alunos ingressantes no ENADE deveria estar relacionado ao nível de dificuldade de ingresso na instituição. Essa suposição se confirmou, pois o desempenho de alunos ingressantes discrimina cursos oferecidos por universidades privadas de públicas, estando em destaque superior as UFB e UEB e em escala menor as municipais e privadas. Porém, ressalta-se o fato de que as provas de conhecimento específico do ENADE são especialmente dirigidas aos alunos concluintes. Isso sugere que, mesmo que haja grande concorrência nos processos seletivos, não há garantia de que o aluno ingressante tenha conhecimentos de conteúdos específicos de seu curso.

Após analisar os oito componentes do CPC, constata-se que todos eles constituem aspectos importantes na avaliação de um curso, ainda que os itens infraestrutura e recursos pedagógicos, da forma como estão sendo avaliados, poderiam ser retirados dos relatórios dos avaliadores do MEC. Outros quesitos específicos poderiam vir a ser contemplados como, por exemplo, pesquisa nos cursos de graduação, integração entre os cursos de graduação e pós-graduação, avaliação dos projetos pedagógicos dos cursos, realização de atividades complementares e de extensão nos cursos, nível de empregabilidade dos alunos, oportunidades de estágios viabilizadas pelo curso. Um aspecto adicional que poderia ser melhorado na avaliação seria a inclusão de mais itens do questionário socioeconômico.

Os pesos destinados a cada componente merecem, ainda, mais reflexões. Por fim, em um cenário de intensa concorrência e estagnação no ingresso de novos alunos no ensino superior, o desempenho em avaliações em larga escala passa a ser fundamental para a continuidade de Instituições de Ensino Superior, especialmente para universidades cujo comprometimento com pesquisa, extensão e atividades de pós-graduação *stricto sensu* é muito maior do que o de uma faculdade ou centro universitário. Portanto é imprescindível que a definição dos pesos que compõem o principal conceito avaliativo atribuído por um órgão oficial do governo federal seja discutido no ambiente acadêmico de forma ampla,

para que os resultados possam refletir de forma mais completa, a situação dos cursos de graduação no país.

# 7 ANÁLISE DAS MATRIZES CURRICULARES DOS CURSOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

A coleta dos dados caracterizadores das IES, como: demanda, número de vagas, estrutura curricular, período(s) de funcionamento, tipo de curso (bacharelado e/ou licenciatura) etc, encontram-se no ANEXO IV.

Apresenta-se, ainda, o programa da disciplina de Biologia Celular ou daquele que aborde assuntos da mesma natureza, visando oferecer informações referentes à estrutura curricular cursada pelos alunos que realizaram as provas nacionais, ultimanistas dos cursos pesquisados, ressalvando-se que uma mesma instituição poderá ter diferentes programas, cargas horárias e outras particularidades (ANEXO IV).

## 7.1 Análise das Matrizes curriculares das IES pesquisadas e a Nova Proposta de Carga Horária Mínima nos Cursos de Ciências Biológicas

O Sistema CFBio/CRBios (Conselho Federal de Biologia e seus Conselhos Regionais), através do parecer CFAP nº 01/2008, apresenta a proposta de uma carga horária mínima e tempo de integralização para o Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas (presencial), entendendo ser 3.600 horas a carga mínima que possibilite a formação de um Biólogo apto e qualificado a atuar de forma técnica e ética nas áreas e atividades profissionais estabelecidas pelo sistema. Entretanto, em abril de 2009, o Conselho Nacional de Educação editou a Resolução nº 4, publicada no Diário Oficial da União de 9 de abril de 2009, estabelecendo a carga horária mínima de 3.200 horas para os Cursos de Ciências Biológicas no país e não de 3.600 horas como preconiza o CFBio.

Frente a este fato, através do Parecer nº 01/2010 o CFBio estabeleceu como carga horária mínima 3200 horas para a formação do profissional Biólogo, para atuar em pesquisa, projetos, análises, perícias, fiscalização, emissão de laudos, pareceres e em outros

serviços nas áreas de meio ambiente, saúde e biotecnologia. Desta forma, deve ser exigida uma carga horária mínima, 2.400 horas de componentes curriculares biológicos, para o Biólogo que colar grau até 2013, e aqueles que colarem grau a partir de dezembro de 2013 uma carga horária mínima de 3.200 horas.

Considerando ainda, o previsto no Parecer CNE/CES 1.301/2001 que cita expressamente: "A modalidade Licenciatura deverá contemplar, além dos conteúdos próprios das Ciências Biológicas, conteúdos de Química, Física e da Saúde, para atender ao Ensino Fundamental e Médio."

Além disso, o presente documento utiliza o conceito *hora (60 minutos)* ao estabelecer, não somente a carga horária mínima total, mas as cargas horárias para as diferentes áreas de conhecimento que devem ser oferecidas e que irão compor a carga horária total do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas.

O Núcleo de Formação Básica objetiva proporcionar conteúdos do campo de saber que forneçam o embasamento teórico e prático para que o acadêmico possa, a partir de uma formação-base sólida, direcionar a sua formação específica buscando, assim, construir sua identidade profissional.

Os seguintes conteúdos de interesse da pesquisa são considerados básicos e obrigatórios (tanto para a modalidade Bacharelado quanto para a Licenciatura), devendo ser ministrados por professores-profissionais com formação compatível, quer em termos de graduação quer de pós-graduação.

**Biologia Celular, Molecular e Evolução:** Visão ampla da organização e interações biológicas, construída a partir do estudo da estrutura molecular e Celular, função e mecanismos fisiológicos da regulação em modelos eucariontes, procariontes e de partículas virais, fundamentados pela informação Bioquímica, biofísica, Genética e imunológica. Compreensão dos mecanismos de transmissão da informação Genética, em nível molecular, Celular e evolutivo (765 horas, no mínimo).

Estes conteúdos deverão ser desenvolvidos em sua integridade nas áreas:

*Ciências Morfológicas*: com um mínimo de 180 horas, abrangendo a Biologia Celular, Histologia, Embriologia e Anatomia, das quais pelo menos 40% deverão ser desenvolvidas sob forma de atividades práticas em laboratório.

*Microbiologia, Imunologia e Parasitologia*: com um mínimo de 120 horas, abrangendo aspectos gerais, metodológicos e práticos aplicados, das quais pelo menos 30% deverão ser desenvolvidas sob forma de atividades práticas de laboratório.

*Bioquímica*: com um mínimo de 75 horas, das quais pelo menos 20% deverão abranger atividades práticas em laboratório.

*Biofísica*: com um mínimo de 60 horas, abrangendo métodos biofísicos de análise, fundamentos da biofísica Celular e molecular, das quais pelo menos 30% deverão envolver atividades práticas em laboratório.

*Biologia Molecular*: com um mínimo de 60 horas, das quais pelo menos 30% deverão abranger atividades práticas de laboratório, contemplando uma introdução às técnicas de Biologia Molecular.

Nas Tabela 36 são resumidas as cargas horárias totais e respectivos percentuais, destinados a cada área do conhecimento. São, ainda, estabelecidos os percentuais, considerados mínimos, destinados às atividades práticas (campo e/ou laboratório), por área do conhecimento, na visão do Conselho Federal de Biologia.

**Tabela 36**: Conteúdos Básicos para Cursos de Ciências Biológicas estabelecidos pelo CFBio, com um total de 1.995 horas.

| Conteúdos Básicos | Carga Horária | % CH Prática | % Conteúdos Básicos |
|---|---|---|---|
| **1. Biologia Celular, Molecular e Evolução** | | | |
| Ciências Morfológicas (Biol. Celular, Histologia, Embriologia e Anatomia) | 180 | 40 | 9,0 |
| Microbiologia, Imunologia e Parasitologia | 120 | 30 | 6,0 |
| Bioquímica | 75 | 20 | 3,8 |
| Biofísica | 60 | 30 | 3,0 |
| Biologia Molecular | 60 | 30 | 3,0 |
| Fisiologia | 90 | 30 | 4,5 |
| Genética e Evolução | 180 | 30 | 9,0 |
| **TOTAL** | **765** | | 38,3 |
| **2. Diversidade Biológica** | | | |
| Zoologia | 270 | 40 | 13,5 |
| Botânica | 330 | 40 | 16,5 |
| Microrganismos | 90 | 50 | 4,5 |
| **TOTAL** | **780** | | **34,5** |
| **3. Ecologia** | | | |
| Ecologia, Conservação e Manejo | 180 | 40 | 9,0 |
| Biogeografia | 30 | | 1,5 |
| Gestão Ambiental | 30 | 30 | 1,5 |
| **TOTAL** | **330** | | **12,7** |
| **4. Fundamentos das Ciências Exatas e da Terra** | | | |
| Geologia e Paleontologia | 90 | 30 | 4,5 |
| Matemática e Bioestatística | 60 | | 3,0 |
| Física | 45 | 30 | 2,3 |
| Química | 45 | 30 | 2,3 |
| **TOTAL** | **240** | | **12,1** |
| **5. Fundamentos Filosóficos e Sociais** | | | |
| Bioética, Filosofia, Sociologia e Antropologia | 30 | | 1,5 |
| Legislação do Profissional Biólogo | 30 | | 1,5 |
| **TOTAL** | **60** | | **3,0** |
| **TOTAL GERAL** | **1995** | | **100** |

Fonte: PARECER CNE/CES Nº 213/2008.

**Tabela 37**: Conteúdos Específicos para Cursos de Ciências Biológicas estabelecidos pelo CFBio, com um total de 1.205 horas.

| **Conteúdos Específicos** | **Carga Horária** | **% Conteúdos Específicos** |
|---|---|---|
| Elaboração de Trabalho de Conclusão de Curso | 60 * | 4,7 |
| Componentes curriculares obrigatórios | 510 | 42,3 |
| Componentes curriculares eletivos/facultativos | 225 | 18,7 |
| Atividades complementares | 50* | 4,2 |
| Estágio profissionalizante | 360* | 30 |
| **TOTAL** | 1.205 | 100 |

* Atividades correspondentes ao número de horas efetivamente cumpridas.
Fonte: PARECER CNE/CES Nº 213/2008.

De acordo com os dados das Tabelas 38 e 39, os conteúdos abordados em Biologia Celular podem receber diferentes denominações, conforme a Instituição de Ensino Superior pesquisada, como: Biologia Celular e Molecular, Biologia Celular, Biologia Celular Geral, Citologia e Biologia I e II.

Independentemente da nomenclatura da disciplina, a carga horária variou entre 55 e 136 horas entre o 1º e o 2º ano do Curso de Ciências Biológicas das Universidades, Centros Universitários e Faculdades Isoladas pesquisadas (Tabelas 38 e 39). Embora tenha sido notada uma variação significativa da carga horária mínima da disciplina de Biologia Celular (ou similar), nas instituições pesquisadas, se forem somados os tempos dedicados à Histologia, Embriologia e Anatomia, são cumpridas as 180 horas sugeridas pelo CFBio.

**Tabela 38:** Dados gerais dos Cursos de Ciências Biológicas e das disciplinas de Biologia Celular das Universidades ligadas ao Sistema Estadual

| IES | Dados Gerais | | | | | Disciplina Obrigatória de Biologia Celular (BC) ou equivalente | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Nº** | **Tipo** | **Período** | **Duração** | **Mínimo** | **Máximo** | **Ano/ Sem** | **Nome** | **CH** | **Teoria** | **Prática** | **% Total** |
| **U1** | Bacharelado | Integral | 4050 h | 8 sem. | 14 sem. | 1º/1º | Biologia Celular e Molecular | 60 | - | - | 1,48 |
| | Licenciatura | Integral | 3600 h | 8 sem. | 14 sem. | 1º/1º | Biologia Celular e Molecular | 60 | - | - | 1,66 |
| | Licenciatura | Noturno | 3600 h | 10 sem. | 14 sem. | 1º/1º | Biologia Celular e Molecular | 60 | - | - | 1,66 |
| **U2** | Licenciatura | Noturno | 3330 h | 10 sem. | - | 1º/1º | Biologia Celular | 60 | 30 | 30 | 1,80 |
| **U3** | Bacharelado | Integral | 3540 h | 4 anos | - | 1º/1º2º | Biologia Celular | 90 | - | - | 2,54 |
| | Licenciatura | Integral | 3930 h | 4 anos | - | 1º/1º2º | Biologia Celular | 90 | - | - | 2,29 |
| | Bacharelado | Noturno | 3540 h | 5 anos | - | 1º/1º2º | Biologia Celular | 90 | - | - | 2,54 |
| | Licenciatura | Noturno | 3930 h | 5 anos | - | 1º/1º2º | Biologia Celular | 90 | - | - | 2,29 |
| **U4** | Bacharelado | Integral | 3210 h | 8 sem. | 12 sem. | 1º/1º | Biologia Celular Geral | 90 | 30 | 60 | 2,80 |
| | Licenciatura | Integral | 4245 h | 8 sem. | 12 sem. | 1º/1º | Biologia Celular para Licenciatura | 90 | 30 | 60 | 2,12 |
| | Licenciatura | Noturno | 3495 h | 10 sem. | 15 sem. | 1º/1º | Biologia Celular para Licenciatura | 90 | 30 | 60 | 2,57 |
| **U5** | Bacharelado | Integral | 3298 h | 4 anos | - | 1º/1º2º | Citologia | 136 | - | - | 4,12 |
| | Licenciatura | Noturno | 3558 h | 4 anos | - | 1º/1º2º | Citologia | 136 | - | - | 3,82 |
| **U6** | Bacharelado | Noturno | 3660 h | 8 sem. | 14 sem. | 1º/1º | Biologia Celular | 90 | - | - | 2,45 |
| | Licenciatura | Noturno | 3990 h | 8 sem. | 14 sem. | 1º/1º | Biologia Celular | 90 | - | - | 2,25 |
| **U7** | Bacharelado | Integral | 3795 h | 8 sem. | - | -1º/1º | Biologia Celular | 90 | 60 | 30 | 2,37 |
| | Licenciatura | Integral | 4065 h | 8sem. | - | 1º/1º | Biologia Celular | 90 | 60 | 30 | 2,21 |
| **U8** | Bacharelado | Integral | 2985 h | 07 sem. | 12 sem. | 1º/2º | Biologia Celular | 90 | - | - | 3,01 |
| | Bacharelado | Noturno | 2985 h | 11 sem. | 18 sem. | 1º/2º | Biologia Celular | 90 | - | - | 3,01 |
| | Licenciatura | Integral | 2805 h | 07 sem. | 12 sem. | 1º/2º | Biologia Celular | 90 | - | - | 3,20 |
| | Licenciatura | Noturno | 2805 h | 11 sem. | 18 sem. | 1º/2º | Biologia Celular | 90 | - | - | 3,20 |

Fonte: Sites das Universidades Pesquisadas

**Tabela 39:** Dados gerais dos Cursos de Ciências Biológicas e das disciplinas de Biologia Celular das demais Instituições analisadas

| IES | Dados Gerais | | | | | Disciplina Obrigatória de Biologia Celular (BC) ou equivalente | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Nº** | **Tipo** | **Período** | **Duração** | **Mínimo** | **Máximo** | **Ano/ Sem** | **Nome** | **CH** | **Teoria** | **Prática** | **% Total** |
| **C1** | Bacharelado | Integral | 3944 h | 5 anos | - | 1º/1º2º | BiologiaI | 136 | - | - | 6,89 |
| | | Noturno | | | | 2º/1º2º | Biologia II | 136 | | | |
| | Licenciatura | Integral | 3264 h | 4 anos | - | 1º ano/ | BiologiaI | 136 | - | - | 8,33 |
| | | Noturno | | | | 2º ano | Biologia II | 136 | | | |
| **C2** | Bacharelado | Int/Not. | 4220 h | 8 sem. | 12 sem. | 1º/1º | Biologia Celular | 80 | 40 | 40 | 1,89 |
| | Licenciatura | Int/Not. | 4220 h | 8 sem. | 12 sem. | 1º/1º | Biologia Celular | 80 | 40 | 40 | 1,89 |
| **F1** | Licenciatura | Noturno | 2920 h | 6 sem. | - | 1º/1º2º | Citologia I/Citologia II | 72/72 | - | - | 4,93 |
| **F2** | Licenciatura- | Noturno | 3720 h | 4 anos | 7 anos | 1º/1º | Citologia | 80 | - | - | 2,51 |
| **F3** | Licenciatura | Noturno | 3320 h | 3 anos | 7 anos | 1º ano | Biologia Celular | 120 | - | - | 3,61 |
| **F4** | Licenciatura | Noturno | 2800 h | 6 sem. | 10 sem. | 1º/1º | Fundamentos de Biol.Celular | 72 | - | - | 2,57 |
| **F5** | Licenciatura | Noturno | 3000 h | 6 sem. | - | 1º/1º | Biologia Celular | 80 | - | - | 2,66 |
| **F6** | Licenciatura | Noturno | 2800 h | 6 sem. | 10 sem. | 1º/1º2º | Biologia Celular | 120 | - | - | 4,28 |
| **F7** | Bacharelado | Noturno | 3200 h | 1 ano | 2 anos | - | Citologia | 55 | - | - | 1,71 |
| | Licenciatura | Noturno | 3200 h | 3 anos | 6 anos | - | Citologia | 55 | - | - | 1,71 |
| **UF1** | Bacharelado | Integral | 3540 h | 8 sem. | - | 1º2º/1º | Biologia Celular/Prática BQ/BC | 60/60 | - | - | 3,38 |
| | Licenciatura | Integral | 3720 h | 8 sem. | - | 3º sem | Biologia Celular | 60 | - | - | 1,61 |
| **UF2** | Bacharelado | Int/Not. | 3716 h | 8 sem. | - | 1º/1º | Biologia Celular | 68 | 34 | 34 | 1,82 |
| | Licenciatura | I(V)/N | 3716 h | 8 sem. | - | 1º/1º | Biologia Celular | 68 | 34 | 34 | 1,82 |

Fonte: CEESP (Conselho Estadual de Ensino do Estado de São Paulo) *in loco.*

Observa-se na Tabela 38 que, das Universidades ligadas ao Sistema Estadual de São Paulo pesquisadas, apenas a U8 não apresenta carga horária mínima 3200 horas. Dos Centros Universitários, tanto o de número 1 como o de número 2 atingem o mínimo da carga horária exigida na nova proposta (Tabela 39). Das Faculdades Isoladas pesquisadas, as de números 1, 4, 5 e 6 não apresentam uma carga mínima de acordo com a proposta de 3200 horas. Nas Universidades ligadas ao Sistema Federal de Ensino, as de número 1 (Licenciatura) e 2 apresentam a carga horária mínima (Tabela 39).

A Universidade nº 5, possui uma série de disciplinas eletivas que, dentre um elenco contendo outras áreas, devem ser realizadas pelo aluno.

**Tabela 40**: Disciplinas Eletivas oferecidas pela U5 (sistema Estadual), ligadas à Biologia Celular.

| **Disciplina** | **Bacharelado Diurno** | | **Licenciatura Diurno** | | **Licenciatura Noturno** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CH** | **%** | **CH** | **%** | **CH** | **%** |
| Iniciação Científica em Biologia Celular I | 60 | 1,82 | 60 | 1,69 | 60 | 1,69 |
| Iniciação Científica em Biologia Celular II | 60 | 1,82 | 60 | 1,69 | 60 | 1,69 |
| Biologia Celular e Molecular | 60 | 1,82 | - | | - | |
| Biol. Celular p/Ensino Fund. e Médio | - | | 120 | 3,37 | 120 | 3,37 |
| Estágio Superv. em Biologia Celular I | 255 | 7,73 | - | | - | |
| Estágio Superv. em Biologia Celular II | 255 | 7,73 | - | | - | |

CH = Carga Horária, em horas.

Fonte: Sites das Universidades Pesquisadas

As cargas horárias mínimas de conteúdos da Biologia Celular, Molecular e Evolução, que correspondem a 38,3% dos conceitos básicos da Proposta de Carga Horária Mínima, não foram detectados nas Universidades ligadas ao Sistema Estadual de Ensino de números 3, 5 (Licenciatura) e 6, nas Faculdades Isoladas de números 6 (35,55%) e na de número 7 (36,36%) e nas Universidades ligadas ao Sistema Federal de Ensino de números 1 e 2. Porém, todas as Instituições analisadas apresentam a carga mínima de 180 horas

necessárias aos conteúdos básicos de Ciências Morfológicas no qual se insere a Biologia Celular (Tabela 41 e 42)

**Tabela 41**: Carga Horária dos conteúdos básicos e de ciências morfológicas das Universidades ligadas ao sistema Estadual de ensino

| IES | | Carga Horária (Horas) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Nº** | **Tipo** | **Conteúdos Básicos** | **Ciências Morfológicas** | **Ciências Morfológicas** | **Biologia Celular** | **Histologia** | **Anatomia** | **Embriologia** | **Bio Cel., Mol. e Evol** | **Bio Cel., Mol./Evolução** |
| **U1** | Bacharelado Licenciatura | 2790 h | 390 h | 13,98 % | 90 h | 120 h | 120 h | 60 h | 1080 h | 38,71 % |
| **U2** | Licenciatura Noturno | 2160 h | 240 h | 11,11 % | 60 h | 60 h | 60 h | 60 h | 930 h | 43,06 % |
| **U3** | Bacharelado Licenciatura | 2670 h | 270 h | 10,11 % | 90 h | 60 h | 60 h | 60 h | 960 h | 35,96 % |
| **U4** | Bacharelado Licenciatura | 1980 h | 270 h | 13,16 % | 90 h | 60 h | 60 h | 60 h | 960 h | 48,48 % |
| **U5** | Bacharelado Integral | 3264 h | 442 h | 13,54 % | 136 h | 102 h | 102 h | 102 h | 1462 h | 44,79 % |
| | Licenciatura Noturno | 2754 h | 408 h | 14,81 % | 136 h | 102 h | 102 h | 68 h | 748 h | 27,16 % |
| **U6** | Bacharelado Noturno | 2175 h | 330 h | 15,17 % | 90 h | 90 h | 90 h | 60 h | 810 h | 37,24 % |
| | Licenciatura Noturno | 2550 h | 330 h | 12,94 % | 90 h | 90 h | 90 h | 60 h | 810 h | 31,76 % |
| **U7** | Bacharelado e Licenciatura | 2535 h | 405 h | 15,97 % | 120 h | 120 h | 75 h | 90 h | 1185 h | 46,74 % |
| **U8** | Bacharelado | 2055 h | 315 h | 15,32 % | 90 h | 45 h | 120 h | 60 h | 1715 h | 83,45 % |
| | Licenciatura | 2055 h | 315 h | 15,32 % | 90 h | 45 h | 120 h | 60 h | 1770 h | 86,13 % |

Fonte: Fonte: Sites das Universidades Pesquisadas. Sugestão do CFBio para Ciências Morfológicas: 210 horas.

**Tabela 42**: Carga Horária dos conteúdos básicos e de ciências morfológicas das demais Instituições analisadas

| IES | | Carga Horária (Horas) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Nº** | **Tipo** | **Conteúdos Básicos** | **Ciências Morfológicas** | **Ciências Morfológicas** | **Biologia Celular** | **Histologia** | **Anatomia** | **Embriologia** | **Bio Cel., Mol. e Evol** | **Bio Cel., Mol. e Evolução** |
| C1 | Bacharelado Licenciatura | 2280 h | 300 h | 13,15 % | 120 h | 60 h | 60 h | 60 h | 1020 h | 44,74 % |
| **C2** | Bacharelado Licenciatura | 2280 h | 480 h | 21,05 % | 80 h | 160 h | 160 h | 80 h | 1080 h | 47,36 % |
| **F1** | Licenciatura | 1800 h | 324 h | 18,00 % | 144 h | 54 h | 72 h | 54 h | 972 h | 54,00 % |
| **F2** | Licenciatura | 1520 h | 200 h | 13,15 % | 40 h | 40 h | 80 h | 40 h | 680 h | 44,73 % |
| **F3** | Licenciatura | 2.080 h | 260 h | 12,50 % | 120 h | 40 h | 60 h | 40 h | 1040 h | 50,00 % |
| **F4** | Bacharelado | 1296 h | 216 h | 16,67 % | 72 h | 36 h | 72 h | 36 h | 540 h | 41,67 % |
| **F5** | Licenciatura | 1600 h | 210 h | 13,12 % | 80 h | 40 h | 80 h | 40 h | 800 h | 50,00 % |
| **F6** | Licenciatura | 1800 h | 320 h | 17,77 % | 120 h | 40 h | 40 h | 40 h | 640 h | 35,55 % |
| **F7** | Bacharelado e Licenciatura | 2200 h | 240 h | 10,91 % | 55 h | 55 h | 80 h | 50 h | 800 h | 36,36 % |
| **UF1** | Bacharelado<br>Licenciatura | 1770 h<br>1860 h | 630 h<br>210 h | 35,59 % 11,29 % | 60 h<br>60 h | 40 h<br>90 h | - | 60 h<br>90 h | 630 h<br>690 h | 35,59 %<br>37,09 % |
| **UF2** | Bacharelado Licenciatura | 2220 h | 238 h | 10,72 % | 68 h | 68 h | 34 h | 68 h | 782 h | 35,22 % |

O Grupo de Ciências Morfológicas é formado pelas disciplinas de Biologia Celular, Histologia, Anatomia e Embriologia; O conjunto de Biologia Celular, Molecular e Evolução é formado pelas disciplinas que aparecem na Tabela 31.

Fonte: CEESP (Conselho Estadual de Ensino do Estado de São Paulo) *in loco.*

# 8 PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS ESTUDANTES QUE REALIZARAM O EXAME NACIONAL DE CURSOS – ENADE.

O desempenho em avaliações tem sido relacionado diretamente com as condições socioeconômicas dos avaliados. Assim, com o intuito de checar a existência de uma relação direta entre estes dois fatores, foram analisados os questionários socioeconômicos do ENADE 2005 e 2008 e o desempenho dos estudantes nas duas provas. Essa análise independeu de informações das Instituições e os dados foram recolhidos diretamente do sítio do INEP, no Relatório de Cursos.

Nos questionários, foram escolhidas questões que pudessem representar as características das populações de alunos, tendo em vista os quesitos socioeconômicos propriamente ditos, mas também as expectativas dos formandos, as instalações das Instituições onde desenvolveram os seus cursos, bem como o empenho que tiveram no seu percurso acadêmico.

Desta forma, foram escolhidas onze questões dos questionários assim subdivididas: cinco questões socioeconômicas propriamente ditas (cor, renda familiar, sustento, escola em que realizou o ensino médio, período em que realizou o ensino superior); duas questões relativas ao empenho escolar (horas semanais de dedicação aos estudos e atividades acadêmicas não obrigatórias); duas sobre as instalações da IES em que o curso foi realizado (pertinência das instalações físicas e quantidade de equipamentos disponibilizados); finalmente, duas questões relativas à contribuição do curso para a formação e perspectivas futuras dos egressos.

## 8.1 ENADE 2005

Foram obtidos os relatórios de dezenove Cursos de Biologia, perfazendo o total de dezesseis cursos ligados ao Sistema Estadual de Educação (todos os cursos que realizaram o ENADE) e três cursos referenciais de Universidades ligadas ao sistema Federal de Ensino: uma pública, uma comunitária e uma privada. Dos dezesseis Cursos do

sistema Estadual, nove pertencem a Universidades Estaduais ou Municipais (U1-U13), dois são de Centros Universitários (C1 e C2) e cinco são de Faculdades Isoladas (F1-F7), usando-se as mesmas letras e números usados nos capítulos anteriores, acrescidos das novas IES em função da existência dos dados no sítio do INEP.

As questões analisadas do ENADE 2005 foram:

a) questões socioeconômicas propriamente ditas: nº 4, 6, 8, 13 e 104:

**04. Como você se considera?**
(A) Branco(a); (B) Negro(a); (C) Pardo(a) / mulato(a); (D) Amarelo(a) (de origem oriental); (E) Indígena ou de origem indígena.
**06. Qual a faixa de renda mensal da sua família?**
(A) Até 3 salários-mínimos; (B) De 3 a 10 salários-mínimos; (C) De 11 a 20 salários-mínimos; (D) De 21 a 30 salários-mínimos; (E) Mais de 30 salários-mínimos.
**08. Assinale a situação abaixo que melhor descreve seu caso.**
(A) Não trabalho e meus gastos são financiados pela família; (B) Trabalho e recebo ajuda da família; (C) Trabalho e me sustento; (D) Trabalho e contribuo com o sustento da família; (E) Trabalho e sou o principal responsável pelo sustento da família.
**13. Em que tipo de escola você cursou o ensino médio?**
(A) Todo em escola pública; (B) Todo em escola privada (particular); (C) A maior parte do tempo em escola pública; (D) A maior parte do tempo em escola privada (particular); (E) Metade em escola pública e metade em escola privada (particular).
**104. Qual o período em que você está matriculado(a)?**
(A) Diurno (Integral); (B) Diurno (Matutino); (C) Diurno (Vespertino); (D) Noturno; (E) Diurno e Noturno.

b) questões sobre o empenho escolar: nº 24 e 25:

**24. Quantas horas por semana, aproximadamente, você dedica/dedicou aos estudos, excetuando as horas de aula?**
(A) Nenhuma, apenas assisto às aulas; (B) Uma a duas; (C) Três a cinco; (D) Seis a oito; (E) Mais de oito.
**25. Que tipo de atividade acadêmica você desenvolve/desenvolveu, predominantemente, durante o curso, além daquelas obrigatórias?**
(A) Atividades de iniciação científica ou tecnológica; (B) Atividades de monitoria; (C) Atividades em projetos de pesquisa conduzidos por professores da minha instituição; (D) Atividades de extensão promovidas pela instituição; (E) Nenhuma atividade.

c) questões sobre as instalações: nº 44 e 47:

**44. Como são as instalações físicas (salas de aula, laboratórios, ambientes de trabalho/estudo) utilizadas no seu curso?**
(A) Amplas, arejadas, bem iluminadas e com mobiliário adequado; (B) Arejadas, bem iluminadas e com mobiliário satisfatório, embora pequenas em relação ao número de estudantes; (C) Bem iluminadas e com mobiliário satisfatório, embora sejam mal ventiladas e pequenas em relação ao número de estudantes. (D) Mal ventiladas, mal iluminadas, pequenas em relação ao número de estudantes e com mobiliário razoavelmente satisfatório; (E) Mal arejadas, mal iluminadas, com mobiliário inadequado e pequenas em relação ao número de estudantes.

**47. Os equipamentos disponíveis são suficientes para o número de estudantes?**
(A) Sim, em todas elas; (B) Sim, na maior parte delas; (C) Sim, mas apenas na metade delas; (D) Sim, mas em menos da metade delas; (E) Não, em nenhuma.

d) questões sobre a formação e perspectivas: nº 93 e 105:

**93. Qual você considera a principal contribuição do curso?**
(A) A obtenção de diploma de nível superior; (B) A aquisição de cultura geral; (C) A aquisição de formação profissional; (D) A aquisição de formação teórica; (E) Melhores perspectivas de ganhos materiais.
**105. Assinale, dentre as alternativas abaixo, aquela que melhor expressa sua perspectiva profissional futura.**
(A) Já tenho trabalho na área e pretendo continuar nele; (B) Trabalho em outra área, mas pretendo buscar uma atividade na minha área de graduação. (C) Vou me dedicar à atividade acadêmica e buscar um curso de pós-graduação; (D) Vou prestar concurso para atividade em empresa pública; (E) Pretendo trabalhar em empresa privada; (E) Ainda não me decidi.

### 8.1.1 Análise dos resultados das questões do questionário socioeconômico do ENADE/2005

No que diz respeito à condição socioeconômica, os resultados estão sumarizados na Tabela 43, onde podemos inferir que:

- A maioria dos respondentes (Q4) se considera "branco" (limites de 66,7 em U12 até 95,8 em UF1), seguindo-se a categoria de "pardos/mulatos" (2,1% em UF1 a 23,2% em U2) e de origem oriental (18,2% em U10, seguindo-se 10,5% em C1). Em doze dos dezenove cursos analisados nenhum aluno se autodeclarou "negro". Nos sete outros, o percentual oscilou de 2,3% em U1 a 5,6% em U12. Destaque-se que em UF2 e UF3 mais de 4% dos respondentes se declararam de origem indígena.
- A faixa de renda familiar (Q6) dos respondentes foi, em sua maioria, entre três e dez salários mínimos (SM) em todos os cursos (33,3% em UF1 a 77,3% em UF3), destacando-se que em UF1 outros 33,3% de respondentes apresenta a renda familiar entre onze a vinte salários mínimos que é, à exceção das Faculdades, a segunda faixa de renda em termos de percentual de respondentes. Nas Faculdades Isoladas, a segunda faixa de renda em termos percentuais é a faixa de até 3 salários mínimos. O mesmo ocorre com U2 e U5. As IES com alunos cujas famílias percebem mais de 30

salários mínimos mensais são as três ligadas ao sistema Federal, U1, U2, U3, U10, U12, C2 e F6, com percentuais que variam de 2,2 (U2) a 8,3 (UF1).

- Os alunos (Q8) das Universidades públicas Municipais, Estaduais e Federais, não trabalham em sua maioria (cursos em período integral são oferecidos nessas IES, com percentuais que variam de 37,3 em U2, até 88,9 em U12. Nos Centros Universitários, Faculdades Isoladas e Universidade comunitária, a maioria dos alunos declarou trabalhar e receber ajuda da família (De 41,2% em F2 a 63,2% em C1). Apenas em UF3 os estudantes declararam que trabalham e se sustentam (27,3%) ou trabalham e contribuem para o sustento da família (27,3%).
- Realizaram o Ensino Médio (Q13) exclusivamente em escolas públicas, os respondentes de U2 (49,8%), U5 (42,2%), U12 (38,9%), Centros Universitários (63 a 66%) e Faculdades Isoladas (de 73,5 a 92,6% de respondentes), além de UF3 (Universidade Privada, com 72,7%). Para os demais cursos, prevaleceu a escolaridade em escolas privadas, com 75% dos respondentes em U9 e UF1 e em U12, os mesmos 38,9% registrados no outro item
- O período em que a maioria dos estudantes realiza o curso (Q104) é o Diurno (Integral), para as Universidades U1 (64%), U3(58,1%), U9, U10, U12 e UF1 com 100% dos respondentes. Nos cursos ligados a Universidades, prevalecem estudantes no período noturno em U2 (48,7%), U5 (67,2%) e U11 (100%) e U13 (50%); Nos Centros Universitários (73,7% e 97,4%) bem como nas Faculdades Isoladas (acima de 90%), Universidade Comunitária e Privada, também prevaleceram os respondentes de cursos noturnos, com mais de 90%.

Como síntese, pode-se estimar que quase 4/5 dos estudantes formados em Biologia em 2005 e que realizaram o ENADE eram brancos, com renda familiar entre 3 e 10 salários mínimos. Os que estudam em Universidades Públicas fazem o curso preferencialmente em tempo integral, como conseqüência não trabalham e a maioria realizou o ensino médio em escola privada. Nos Centros Universitários e Faculdades Isoladas Municipais, bem como nas Universidades comunitária e privada, os estudantes

estudam no período noturno, trabalham e realizaram o Ensino Médio em escolas públicas, a despeito da renda familiar não ser diferente do grupo que estuda nas Universidades públicas.

**Tabela 43:** Questionário socioeconômico nas questões que versam sobre o perfil socioeconômico do ENADE/2005.

| Q | R | U1 | U2 | U3 | U5 | U9 | U10 | U11 | U12 | U13 | C1 | C2 | F2 | F3 | F4 | F6 | F7 | UF1 | UF2 | UF3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **A** | 82,6 | 69,7 | 80,6 | 88,2 | 87,5 | 77,3 | 81,3 | 66,7 | 85,0 | 77,2 | 92,1 | 85,3 | 81,5 | 84,6 | 96,7 | 80,0 | 95,8 | 87,0 | 86,4 |
| | **B** | 2,3 | 3,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,6 | 5,0 | 3,5 | 2,6 | 0,0 | 0,0 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| **4** | **C** | 5,8 | 23,2 | 9,7 | 6,8 | 12,5 | 4,5 | 9,4 | 16,7 | 5,0 | 7,0 | 2,6 | 13,8 | 18,5 | 11,5 | 3,3 | 20,0 | 2,1 | 8,7 | 4,5 |
| | **D** | 9,3 | 2,0 | 9,7 | 3,8 | 0,0 | 18,2 | 9,4 | 11,1 | 5,0 | 10,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,1 | 0,0 | 4,5 |
| | **E** | 0,0 | 0,9 | 0,0 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,8 | 2,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,3 | 4,5 |
| | **A** | 4,7 | 22,4 | 3,2 | 18,6 | 4,2 | 18,2 | 3,1 | 5,6 | 5,0 | 10,5 | 21,1 | 23,5 | 25,9 | 19,2 | 16,7 | 28,0 | 6,3 | 0,0 | 0,0 |
| | **B** | 47,7 | 56,7 | 48,4 | 63,3 | 62,5 | 50,0 | 56,3 | 66,7 | 65,0 | 61,4 | 55,3 | 70,6 | 63,0 | 69,2 | 66,7 | 60,0 | 33,3 | 69,6 | 77,3 |
| **6** | **C** | 33,7 | 14,2 | 16,1 | 15,2 | 33,3 | 22,7 | 21,9 | 11,1 | 15,0 | 24,6 | 21,1 | 5,9 | 11,1 | 11,5 | 6,7 | 12,0 | 33,3 | 17,4 | 13,6 |
| | **D** | 8,1 | 3,7 | 22,6 | 3,0 | 0,0 | 4,5 | 18,8 | 11,1 | 15,0 | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,3 | 0,0 | 16,7 | 8,7 | 4,5 |
| | **E** | 4,7 | 2,2 | 9,7 | 0,0 | 0,0 | 4,5 | 0,0 | 5,6 | 0,0 | 0,0 | 2,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,7 | 0,0 | 8,3 | 4,3 | 4,5 |
| | **A** | 77,9 | 37,3 | 58,1 | 40,4 | 70,8 | 63,6 | 81,3 | 88,9 | 60,0 | 24,6 | 23,7 | 14,7 | 7,4 | 11,5 | 20,0 | 12,0 | 75,0 | 34,8 | 18,2 |
| | **B** | 16,3 | 32,8 | 32,3 | 33,4 | 25,0 | 31,8 | 15,6 | 11,1 | 20,0 | 63,2 | 50,0 | 41,2 | 44,4 | 50,0 | 50,0 | 48,0 | 22,9 | 56,5 | 22,7 |
| **8** | **C** | 4,7 | 9,9 | 0,0 | 8,0 | 0,0 | 4,5 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 5,3 | 13,2 | 11,8 | 22,2 | 23,1 | 13,3 | 12,0 | 0,0 | 4,3 | 27,3 |
| | **D** | 1,2 | 15,3 | 9,7 | 16,5 | 4,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 15,0 | 5,3 | 10,5 | 29,4 | 22,2 | 15,4 | 13,3 | 12,0 | 2,1 | 0,0 | 27,3 |
| | **E** | 0,0 | 4,4 | 0,0 | 1,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 | 1,8 | 2,6 | 2,9 | 3,7 | 0,0 | 3,3 | 16,0 | 0,0 | 4,3 | 4,5 |
| | **A** | 22,1 | 49,8 | 25,8 | 42,2 | 8,3 | 27,3 | 12,5 | 38,9 | 35,0 | 63,2 | 65,8 | 73,5 | 92,6 | 92,3 | 70,0 | 80,0 | 16,7 | 30,4 | 72,7 |
| | **B** | 66,3 | 35,0 | 54,8 | 32,9 | 75,0 | 63,6 | 59,4 | 38,9 | 60,0 | 35,1 | 18,4 | 11,8 | 3,7 | 7,7 | 16,7 | 4,0 | 75,0 | 47,8 | 22,7 |
| **13** | **C** | 4,7 | 6,3 | 12,9 | 13,1 | 4,2 | 0,0 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,3 | 2,9 | 3,7 | 0,0 | 10,0 | 12,0 | 4,2 | 0,0 | 4,5 |
| | **D** | 5,8 | 5,5 | 6,5 | 7,2 | 8,3 | 4,5 | 15,6 | 22,2 | 5,0 | 1,8 | 2,6 | 8,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,0 | 4,2 | 13,0 | 0,0 |
| | **E** | 1,2 | 3,2 | 0,0 | 4,6 | 4,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,9 | 2,9 | 0,0 | 0,0 | 3,3 | 0,0 | 0,0 | 8,7 | 0,0 |
| | **A** | 64,0 | 21,2 | 58,1 | 2,5 | 100,0 | 100,0 | 0,0 | 100,0 | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,3 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 0,0 |
| | **B** | 1,2 | 14,1 | 0,0 | 29,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 20,0 | 22,8 | 0,0 | 5,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| **104** | **C** | 4,7 | 9,1 | 3,2 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,8 | 2,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | **D** | 27,9 | 48,7 | 32,3 | 67,2 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 50,0 | 73,7 | 97,4 | 94,1 | 96,3 | 96,2 | 96,7 | 88,0 | 0,0 | 91,3 | 95,5 |
| | **E** | 0,0 | 5,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,8 | 0,0 | 0,0 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 8,7 | 0,0 |

Fonte: DAES/INEP/Questionário do estudante/2005b.

### 8.1.2 Análise dos resultados das questões do questionário socioeconômico quanto ao empenho escolar ENADE/2005

No que diz respeito ao "empenho escolar" (Tabela 44) pudemos constatar que:

- Em nove Instituições, os alunos que declararam estudar de 3 a 5 horas semanais foram percentualmente superiores aos demais (variação de 30 a 47,8%), mas em outras 8, prevaleceu o tempo de uma a duas horas (percentuais de 30 a 53,8%) e em uma Instituição, houve empate percentual nesses tempos (U13, 30% para cada tempo). Apenas em U9 (empate entre 6 a 8h e mais de 8h semanais, com 29,2% cada) e em U12 (38,9%), os alunos declararam estudar mais de 8h semanais.
- Quanto à diversidade das atividades acadêmicas, prevaleceu, nas Universidades, aquelas ligadas à Iniciação Científica ou Tecnológica, seguindo-se projetos de pesquisa conduzidos por professores na IES (de 31,6% a 88,9%). Exceção a U2 e U5, onde 28,9% e 34,6% respectivamente, responderam que não realizam nenhuma atividade. Nos Centros Universitários, houve uma diferença marcante: em C1, 43,9% dos egressos responderam não realizar nenhuma atividade; em C2, 31,6% dos estudantes responderam realizar Iniciação Científica. Entretanto, neste caso, bem como em UF2 e UF3, a segunda colocação foi para a resposta em "nenhuma atividade" e não em "projetos de pesquisa". Nas Faculdades Isoladas prevaleceu "nenhuma atividade" (36,7% a 51,9%), com exceção para F7, em que 52% afirmaram realizar atividades de extensão e em F6, onde as atividades de projetos de pesquisa empataram com a resposta em nenhuma atividade (36,7% para cada).

Em síntese, pode-se dizer que os estudantes que realizaram o ENADE 2005, em sua maioria, estudam de 1 a 5 horas semanais, sendo que nas Universidades o tempo de estudo tende a ser maior do que nas Faculdades Isoladas. A Iniciação Científica e Pesquisa em Projetos é realizada nas Universidades, sendo mais consistentes as respostas dos estudantes de Universidades públicas. Chama a atenção que nas IES isoladas prepondera o ensino exclusivamente, sem nenhuma outra atividade ligada à formação dos estudantes.

### 8.1.3 Análise dos resultados das questões do questionário socioeconômico quanto às instalações das IES no ENADE/2005

Quanto às instalações da Instituição (Tabela 45) foram detectados os seguintes perfis:

- Doze cursos responderam que as Instalações são amplas, arejadas, bem iluminadas e com mobiliário adequado (item A, de 33,3% em U5 a 90,6% em U11) seguindo-se 6 cursos com respostas iguais, exceto com relação ao número de estudantes, considerado maior do que as instalações podem suportar com conforto (item B, de 26,9% em F4 a 73,5% em F2). Em duas Instituições, os estudantes afirmaram que as instalações são mal ventiladas, mal iluminadas, pequenas em relação ao número de estudantes e com mobiliário apenas razoavelmente satisfatório, ou mesmo que as condições são totalmente inadequadas (U13, 70% e UF1, com 42% dos respondentes das alternativas D e E).
- Os equipamentos existentes foram considerados em número suficiente na maior parte dos laboratórios de 16 dos 19 cursos (variação entre 29,6 e 65,6%). Em U12 e F4, os estudantes consideraram que apenas em metade dos laboratórios os equipamentos existem em número suficiente e, em U13, em menos da metade das instalações.

Percebe-se que, via de regra, as instalações são consideradas satisfatórias pelos estudantes, seja em termos de espaço físico, seja em equipamentos. Entretanto, deve ser destacado que a forma como as questões estão colocadas dificulta um resultado mais preciso desse quesito. Poderia haver um maior número de questões focadas nos aspectos ligados a equipamentos, principalmente em cursos com tantas e diversificadas atividades práticas como é o caso do Curso de Ciências Biológicas.

**Tabela 44:** Resultados do questionário socioeconômico nas questões que versam sobre o empenho escolar do ENADE/2005.

| Q | R | U1 | U2 | U3 | U5 | U9 | U10 | U11 | U12 | U13 | C1 | C2 | F2 | F3 | F4 | F6 | F7 | UF1 | UF2 | UF3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **A** | 4,7 | 6,1 | 3,2 | 17,3 | 0,0 | 4,5 | 6,3 | 0,0 | 10,0 | 12,3 | 5,3 | 5,9 | 25,9 | 7,7 | 10,0 | 12,0 | 2,1 | 13,0 | 0,0 |
| | **B** | 19,8 | 35,0 | 25,8 | 48,5 | 16,7 | 22,7 | 21,9 | 33,3 | 30,0 | 45,6 | 42,1 | 29,4 | 44,4 | 53,8 | 53,3 | 36,0 | 16,7 | 26,1 | 27,3 |
| **24** | **C** | 36,0 | 34,6 | 32,3 | 20,7 | 25,0 | 31,8 | 31,3 | 22,5 | 30,0 | 29,8 | 31,6 | 32,4 | 25,9 | 26,9 | 30,0 | 36,0 | 39,6 | 47,8 | 36,4 |
| | **D** | 19,8 | 13,1 | 12,9 | 4,2 | 29,2 | 22,7 | 18,8 | 5,6 | 15,0 | 12,3 | 13,2 | 20,6 | 0,0 | 7,7 | 3,3 | 8,0 | 18,8 | 13,0 | 27,3 |
| | **E** | 19,8 | 10,8 | 25,8 | 9,3 | 29,2 | 13,6 | 21,9 | 38,9 | 15,0 | 0,0 | 7,9 | 8,8 | 3,7 | 0,0 | 3,3 | 8,0 | 22,9 | 0,0 | 9,1 |
| | **A** | 52,3 | 27,5 | 83,9 | 20,6 | 83,3 | 68,2 | 68,8 | 88,9 | 40,0 | 10,5 | 31,6 | 14,7 | 7,4 | 19,2 | 16,7 | 0,0 | 70,8 | 47,8 | 31,8 |
| | **B** | 4,7 | 9,1 | 0,0 | 4,6 | 0,0 | 9,1 | 0,0 | 0,0 | 15,0 | 22,8 | 7,9 | 8,8 | 0,0 | 7,7 | 3,3 | 32,0 | 2,1 | 17,4 | 9,1 |
| **25** | **C** | 19,8 | 21,2 | 6,5 | 23,6 | 4,2 | 18,2 | 25,0 | 5,6 | 20,0 | 15,8 | 10,5 | 26,5 | 14,8 | 15,4 | 36,7 | 4,0 | 8,3 | 13,0 | 22,7 |
| | **D** | 18,6 | 12,7 | 3,2 | 14,8 | 8,3 | 0,0 | 6,3 | 0,0 | 1,0 | 9,0 | 21,1 | 2,9 | 25,9 | 7,7 | 6,7 | 52,0 | 12,5 | 0,0 | 9,1 |
| | **E** | 3,5 | 28,9 | 6,5 | 34,6 | 4,2 | 0,0 | 0,0 | 5,6 | 15,0 | 43,9 | 28,9 | 44,1 | 51,9 | 50,0 | 36,7 | 12,0 | 4,2 | 21,7 | 27,3 |

Fonte: DAES/INEP/Questionário do estudante/2005b.

**Tabela 45**: Resultados do questionário socioeconômico nas questões que versam sobre as instalações da IES no ENADE/2005.

| Q | R | U1 | U2 | U3 | U5 | U9 | U10 | U11 | U12 | U13 | C1 | C2 | F2 | F3 | F4 | F6 | F7 | UF1 | UF2 | UF3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **A** | 55,8 | 48,6 | 35,5 | 33,3 | 62,5 | 59,1 | 90,6 | 27,8 | 10,0 | 29,8 | 60,5 | 14,7 | 55,6 | 23,1 | 73,3 | 44,0 | 18,8 | 21,7 | 86,4 |
| | **B** | 17,4 | 21,0 | 35,5 | 23,2 | 32,5 | 27,3 | 9,4 | 48,9 | 0,0 | 49,1 | 26,3 | 73,5 | 37,0 | 26,9 | 16,7 | 40,0 | 22,9 | 47,8 | 4,5 |
| **44** | **C** | 17,4 | 14,9 | 19,4 | 13,9 | 20,8 | 9,3 | 0,0 | 22,2 | 20,0 | 14,0 | 13,2 | 5,9 | 0,0 | 23,1 | 6,7 | 12,0 | 16,7 | 17,4 | 4,5 |
| | **D** | 7,0 | 9,0 | 3,2 | 21,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,6 | 40,0 | 5,3 | 0,0 | 2,9 | 3,7 | 15,4 | 3,3 | 4,0 | 25,0 | 0,0 | 0,0 |
| | **E** | 1,2 | 5,8 | 0,0 | 7,6 | 4,2 | 0,0 | 0,0 | 5,6 | 30,0 | 1,8 | 0,0 | 0,0 | 3,7 | 11,5 | 0,0 | 0,0 | 16,7 | 13,0 | 0,0 |
| | **A** | 19,8 | 16,0 | 3,2 | 4,2 | 20,8 | 9,1 | 25,0 | 5,6 | 0,0 | 7,0 | 26,3 | 17,6 | 18,5 | 11,5 | 30,0 | 12,0 | 4,2 | 13,0 | 22,7 |
| | **B** | 47,7 | 37,0 | 45,2 | 35,9 | 54,2 | 45,5 | 65,6 | 22,2 | 25,0 | 29,8 | 52,6 | 64,7 | 29,6 | 7,7 | 43,3 | 44,0 | 37,5 | 39,1 | 50,0 |
| **47** | **C** | 20,9 | 17,3 | 9,7 | 23,6 | 16,7 | 22,7 | 3,1 | 38,9 | 15,0 | 28,1 | 13,2 | 8,8 | 25,9 | 38,5 | 13,3 | 32,0 | 18,8 | 17,4 | 22,7 |
| | **D** | 7,0 | 15,1 | 19,4 | 24,0 | 8,3 | 22,7 | 6,3 | 27,8 | 10,0 | 19,3 | 5,3 | 8,8 | 14,8 | 19,2 | 3,3 | 4,0 | 25,0 | 21,7 | 0,0 |
| | **E** | 4,7 | 14,4 | 19,4 | 12,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,6 | 50,0 | 15,8 | 2,6 | 0,0 | 11,1 | 19,2 | 10,0 | 8,0 | 14,6 | 8,7 | 4,5 |

Fonte: DAES/INEP/Questionário do estudante/2005b.

### 8.1.4 Análise dos resultados do questionário socioeconômico referente às questões sobre a formações e a perspectiva dos egressos no ENADE/2005

A formação e as perspectivas dos egressos (Tabela 46) são resumidas como se segue:

- Em 100% das Instituições os estudantes consideraram que a principal contribuição do curso foi a "formação profissional" (variação entre 38,9% e 76,5%). Aquisição de cultura geral, a obtenção de um diploma de nível superior e a aquisição de uma formação teórica também apareceram em percentuais elevados. Praticamente nenhum estudante considerou a perspectiva de melhores ganhos materiais como a principal contribuição do curso realizado (percentuais abaixo de 5%, sendo 0 em 7 cursos, exceto em U9, com 8,3%).
- Na perspectiva profissional da maioria dos estudantes (de 16 cursos), a dedicação à atividade acadêmica e a busca por um curso de pós-graduação, representam a maior aspiração. Nos Centros Universitários e Faculdades Isoladas, há uma grande concentração de respostas em "trabalho em outra área mas pretendo buscar uma atividade na minha área de graduação" (C1, C2, F3, F6). Em F2, prevaleceu "já trabalho na área e pretendo continuar" e em UF3 houve empate entre o percentual dos que pretendem realizar pós-graduação e prestar concurso em empresa pública (27,3% cada).

Percebe-se nas respostas que os alunos consideram a escola importante para a sua formação profissional e que, boa parte deles, pretende continuar os estudos realizando uma pós-graduação na área do curso realizado.

## 8.2 ENADE 2008

Foram utilizados os relatórios de 20 Cursos de Biologia, perfazendo o total de 17 cursos ligados ao Sistema Estadual de Educação (todos os cursos que realizaram ENADE) e 3 cursos referenciais de Universidades ligadas ao sistema Federal de Ensino:

uma pública, uma comunitária e uma privada. Dos 17 Cursos do sistema Estadual, 9 pertencem a Universidades Estaduais ou Municipais (U1-U13), 2 são de Centros Universitários (C1 e C2) e 6 são de Faculdades Isoladas (F1-F7).

As questões analisadas do ENADE 2008 foram praticamente as mesmas daquelas do ano de 2005, conforme explicitado a seguir:

a) questões socioeconômicas: nº 5, 7, 9, 17 e 109:

**05 Como você se considera?**
A Branco(a); B Negro(a); C Pardo(a)/mulato(a); D Amarelo(a) (de origem oriental); E Indígena ou de origem indígena.
**07 Qual a faixa de renda mensal da sua família?**
A Até 3 salários mínimos (até R$ 1.245,00); B Mais de 3 até 10 salários mínimos (R$ 1.245,00 até R$ 4.150,00); C Mais de 10 até 20 salários mínimos (R$ 4.151,00 até R$ 8.300,00); D Mais de 20 até 30 salários mínimos (R$ 8.301,00 até R$ 12.450,00); E Mais de 30 salários mínimos (mais de R$ 12.450,00).
**09 Assinale a situação abaixo que melhor descreve seu caso.**
A Não trabalho e meus gastos são financiados pela família; B Trabalho e recebo ajuda da família; C Trabalho e me sustento; D Trabalho e contribuo com o sustento da família; E Trabalho e sou o principal responsável pelo sustento da família.
**17 Em que tipo de escola você cursou o ensino médio?**
A Todo em escola pública; B Todo em escola privada (particular); C A maior parte em escola pública; D A maior parte em escola privada (particular); E Metade em escola pública e metade em escola privada (particular).
**109 Qual o período em que você está matriculado?**
A Diurno (integral); B Diurno (matutino); C Diurno (vespertino); D Noturno; E Diurno e noturno.

b) empenho escolar: nº 28 e 29:

**28 Quantas horas por semana, aproximadamente, você dedica / dedicou aos estudos, excetuando as horas de aula?**
A Nenhuma, apenas assisto às aulas; B Uma a duas; C Três a cinco; D Seis a oito; E Mais de oito.
**29 Que tipo de atividade acadêmica você desenvolve/desenvolveu, predominantemente, durante o curso, além daquelas obrigatórias?**
A Atividades de iniciação científica ou tecnológica; B Atividades de monitoria; C Atividades em projetos de pesquisa conduzidos por professores da minha instituição; D Atividades de extensão promovidas pela minha instituição; E Nenhuma atividade.

**Tabela 46**: Resultados do questionário socioeconômico nas questões que versam sobre a formação e a perspectivas dos egressos do ENADE/2005.

| Q[36] | R[37] | U1 | U2 | U3 | U5 | U9 | U10 | U11 | U12 | U13 | C1 | C2 | F2 | F3 | F4 | F6 | F7 | UF1 | UF2 | UF3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **A** | 12,8 | 13,6 | 19,4 | 13,1 | 12,5 | 18,2 | 9,4 | 16,7 | 20,0 | 12,3 | 7,9 | 5,9 | 18,5 | 23,1 | 23,3 | 16,0 | 2,1 | 30,4 | 9,1 |
| | **B** | 7,0 | 15,1 | 12,9 | 16,9 | 12,5 | 18,2 | 15,6 | 5,6 | 15,0 | 14,0 | 18,4 | 11,8 | 11,1 | 11,5 | 10,0 | 20,0 | 8,3 | 21,7 | 18,2 |
| **93** | **C** | 47,7 | 57,7 | 48,4 | 59,5 | 50,0 | 54,5 | 68,8 | 38,9 | 55,0 | 47,4 | 65,8 | 76,5 | 66,7 | 57,7 | 56,7 | 60,0 | 60,4 | 39,1 | 50,0 |
| | **D** | 31,4 | 10,4 | 16,1 | 9,3 | 16,7 | 4,5 | 6,3 | 33,3 | 5,0 | 24,6 | 2,6 | 2,9 | 0,0 | 7,7 | 6,7 | 4,0 | 27,1 | 4,3 | 13,6 |
| | **E** | 0,0 | 2,6 | 0,0 | 1,3 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 5,6 | 0,0 | 1,8 | 5,3 | 2,9 | 3,7 | 0,0 | 3,3 | 0,0 | 2,1 | 4,3 | 4,5 |
| | **A** | 1,2 | 12,8 | 3,2 | 14,8 | 4,2 | 4,5 | 12,5 | 0,0 | 5,0 | 19,3 | 15,8 | 29,4 | 22,2 | 26,9 | 3,3 | 20,0 | 2,1 | 8,7 | 13,6 |
| | **B** | 0,0 | 19,6 | 0,0 | 19,0 | 0,0 | 4,5 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 26,3 | 26,3 | 23,5 | 44,4 | 23,1 | 43,3 | 20,0 | 2,1 | 17,4 | 18,2 |
| **105** | **C** | 63,6 | 36,8 | 54,8 | 26,2 | 58,3 | 31,8 | 62,5 | 66,7 | 55,0 | 26,3 | 26,3 | 20,6 | 14,8 | 34,6 | 36,7 | 52,0 | 72,9 | 26,1 | 27,3 |
| | **D** | 8,3 | 16,2 | 12,9 | 20,7 | 12,5 | 22,7 | 9,4 | 5,6 | 15,0 | 21,3 | 7,9 | 17,6 | 18,5 | 7,7 | 13,3 | 4,0 | 6,2 | 21,7 | 27,3 |
| | **E** | 9,3 | 3,0 | 12,9 | 4,2 | 8,3 | 4,5 | 3,1 | 11,1 | 0,0 | 1,8 | 2,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,3 | 0,0 | 4,2 | 21,7 | 0,0 |

Fonte: DAES/INEP/Questionário do estudante/2005b.

[36] Número de Questões.

[37] Alternativas de resposta.

c) instalações da IES: nº 48 e 51:

**48 Como são as instalações físicas (salas de aula, laboratórios, ambientes de trabalho / estudo) utilizadas no seu curso?**
A Amplas, arejadas, bem iluminadas e com mobiliário adequado; B Arejadas, bem iluminadas e com mobiliário satisfatório, embora pequenas em relação ao número de estudantes; C Bem iluminadas e com mobiliário satisfatório, embora sejam mal ventiladas e pequenas em relação ao número de estudantes; D Mal ventiladas, mal iluminadas, pequenas em relação ao número de estudantes e com mobiliário razoavelmente satisfatório; E Mal arejadas, mal iluminadas, com mobiliário inadequado e pequenas em relação ao número de estudantes.
**51 Os equipamentos disponíveis são suficientes para o número de estudantes?**
A Sim, em todas elas; B Sim, na maior parte delas; C Sim, mas apenas na metade delas; D Sim, mas em menos da metade delas; E Não, em nenhuma.

d) formação e perspectivas: nº 97 e 110:

**97 Qual você considera a principal contribuição do curso?**
A A obtenção de diploma de nível superior; B A aquisição de cultura geral; C A aquisição de formação profissional; D A aquisição de formação teórica; E Melhores perspectivas de ganhos materiais.
**110 Entre as alternativas a seguir, assinale a que melhor expressa sua perspectiva profissional futura.**
A Já tenho trabalho na área e pretendo continuar nele; B Trabalho em outra área, mas pretendo buscar uma atividade na minha área de graduação; C Vou me dedicar à atividade acadêmica e buscar um curso de pós-graduação; D Vou prestar concurso para atividade em empresa pública; E Pretendo trabalhar em empresa privada; F Ainda não me decidi.

Procurou-se no ENADE 2008 repetir as questões escolhidas na análise do ENADE 2005, para aumentar a possibilidade de uma comparabilidade e, principalmente, para auxiliar no estabelecimento de um perfil das IES, caso ele exista de fato.

Percebeu-se uma menor quantidade de respondentes em termos gerais, mas em especial nas Universidades públicas, sugerindo um certo boicote ao Exame, a exemplo do que acontecia com o Exame Nacional de Cursos.

### 8.2.1 Análise dos resultados das questões do questionário socioeconômico do ENADE/2008

No que diz respeito à condição socioeconômica (Tabela 47) podemos inferir que:

- A maioria dos respondentes (Q5) se considera "branco" (limites de 50,0 em U2 até 100% em F6), seguindo-se a categoria de "pardos/mulatos" (que chega a 40% em U2

e 23% em UF3) e de origem oriental (23,7% em U10, seguindo-se 22,2% em U1). Em 14 dos 20 cursos analisados nenhum aluno se autodeclarou "negro". Nos 6 outros, o percentual oscilou de 4,3% em U9 e UF3 a 11,8% em F3. Destaque-se que em U5 e F2, mais de 10% dos respondentes se declararam de origem indígena.

- a faixa de renda familiar dos respondentes (Q7) foi, em sua maioria, entre 3 e 10 salários mínimos em 18 dos 20 cursos (variação de 37,5% em F2 até 66,7% em U1), ficando na faixa anterior (até 3 SM) em F3 (58,8%), F5 (83,3%) e F6 (50%). A segunda faixa de renda em termos de percentual de respondentes, foi a de 11 a 20 SM nas Universidades (exceção de U2 e U5) e na faixa inferior a 3 SM para as Faculdades Isoladas, Centros Universitários e Universidades Comunitária e Privada.
- Os alunos das Universidades sejam elas Públicas Municipais, Estaduais e Federais, sejam a IES comunitária ou privada, em sua maioria, declararam não trabalhar (Q9). Cursos em período integral são oferecidos nessas IES, com percentuais que variaram de 36,9% em UF3 até 92,3% em U12. Os Centros Universitários tiveram comportamento intermediário: um deles apresentou 35,3% de alunos que trabalham e recebem ajuda da família, enquanto 26,5% não trabalham e dependem diretamente da mesma; no outro, a situação se inverte, com 30,4% e 39,1% na mesma situação. Nas Faculdades Isoladas, à exceção de F6 em que 50% dos alunos declararam não trabalhar, em duas delas (F2, 50% e F3, 35,3%) os estudantes trabalham e contribuem com o sustento da família, enquanto que nas demais, (F4, 70,8%, F5, 44,4% e F7, 57,9%) declaram trabalhar e receber ajuda da Família. Em todos os casos, a segunda resposta mais freqüente foi a de "trabalho, com ajuda da família". Destaque-se que 12,5% em F2, 10% em F6 e cerca de 5% em F3, F4 e F5 declaram serem os principais responsáveis pelo sustento da família.
- Realizaram o Ensino Médio exclusivamente em Escolas Públicas (Q17), os respondentes de U2 (60%), Centros Universitários (55,9 a 73,9%) e Faculdades Isoladas (de 62,5 a 100% de respondentes), além de UF3 (Universidade Privada, com 76%) e UF2, com 41,7%. De modo geral, as Universidades Públicas Estaduais e Federais, com a exceção citada, apresentam percentuais elevados (acima de 60%) de

estudantes egressos do ensino médio privado. U5 aparece com percentual maior no item D da questão, que se somado com o item B atinge 59% de estudantes com maioria da formação em Escolas Privadas no Ensino Médio.

- O período em que a maioria dos estudantes realiza o curso (Q109) é o Diurno (Integral), para as Universidades U1 (74,1%), U3(66,7%), UF1(78,9%) e U9, U10, U12 com mais de 92% dos respondentes. Nos cursos ligados a Universidades, prevalecem estudantes no período noturno em U2 (100%), U5 (52,2%), U11 (88%) e U13 (55,2%); Nos Centros Universitários (82,6% e 88,2%) bem como nas Faculdades Isoladas (acima de 87,5%), Universidade Comunitária (69%) e Privada (54,6%), também prevaleceram os respondentes de cursos noturnos.

Como síntese, poder-se-ia estimar que as características encontradas em 2008 se assemelham com aquelas de 2005, com quase 4/5 dos estudantes formados em Biologia em 2008 e que realizaram o ENADE eram brancos, com renda familiar entre 3 e 10 salários mínimos. Os que estudam em Universidades Públicas fazem o curso preferencialmente em tempo integral, como conseqüência não trabalham e a maioria realizou o Ensino Médio em Escola Privada.

Nos Centros Universitários e Faculdades Isoladas Municipais, bem como nas Universidades Comunitária e Privada, os estudantes estudam no período noturno, trabalham e realizaram o Ensino Médio em escolas públicas, a despeito da renda familiar não ser diferente do grupo que estuda nas Universidades;

### 8.2.2 Análise dos resultados das questões do questionário socioeconômico quanto ao empenho escolar ENADE/2008

No que diz respeito ao "empenho escolar" (Tabela 48) pudemos constatar que:

- Em nove Instituições, os alunos que declararam estudar de 3 a 5 horas semanais foram percentualmente superiores aos demais (variação de 38,5 a 60%), mas em outras 9, prevaleceu o tempo de uma a duas horas (percentuais de 27,6 a 63%) e em

duas Instituições, os alunos afirmaram, em percentuais maiores, que estudam mais de 8 horas por semana (U9, com 39,1% e UF1, com 47,4%). U12 também teve alto percentual de respondentes nessa faixa de tempo (30,8%, contra 38,5% que estuda 3 a 5h/semana.

- Quanto à diversidade das atividades acadêmicas, prevaleceu nas Universidades, inclusive na Comunitária, uma maioria de atividades em Iniciação Científica, seguindo-se, no geral, projetos de pesquisa. Nos Centros Universitários houve empate em C1 para atividades de monitoria (30,4%) ou nenhuma atividade e, em C2, prevaleceu "nenhuma atividade, o que também ocorreu em F6 (50%), F7 (42,1%) e UF3 (55%). Os alunos de F5 declararam estar mais envolvidos em projetos de pesquisa (66,7%), seguido de Iniciação Científica (27,8%), enquanto que em F2 e F3 prevaleceram atividades de extensão promovidas pelas Instituições.

Em síntese, pode-se dizer que os estudantes que realizaram o ENADE 2008, a exemplo de 2005, em sua maioria, estudam de 1 a 5 horas semanais, sendo que nas Universidades o tempo de estudo tende a ser maior do que nas Faculdades Isoladas. A Iniciação Científica e Pesquisa em Projetos é realizada nas Universidades, sendo mais consistentes as respostas dos estudantes de Universidades Públicas. Chama a atenção que nas IES Isoladas e, em 2008, também nos Centros Universitários, há grandes percentuais de alunos que declaram que não foi desenvolvida nenhuma atividade durante o curso além daquelas obrigatórias, sendo em alguns casos, a resposta preponderante.

.

**Tabela 47**: Resultados do questionário socioeconômico nas questões que versam sobre o perfil socioeconômico no ENADE/2008.

| Q | R | U1 | U2 | U3 | U5 | U9 | U10 | U11 | U12 | U13 | C1 | C2 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 | UF1 | UF2 | UF3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **A** | 74,1 | 50,0 | 72,7 | 73,9 | 87,0 | 76,3 | 76,0 | 76,9 | 86,2 | 82,6 | 94,1 | 62,5 | 76,5 | 87,5 | 83,3 | 100,0 | 92,1 | 82,5 | 83,3 | 70,5 |
| | **B** | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 11,8 | 4,2 | 0,0 | 0,0 | 5,3 | 0,0 | 5,6 | 4,3 |
| **05** | **C** | 3,7 | 40,0 | 15,2 | 13,0 | 0,0 | 0,0 | 20,0 | 7,7 | 10,3 | 13,0 | 5,9 | 12,5 | 11,8 | 8,3 | 11,1 | 0,0 | 0,0 | 2,6 | 5,6 | 23,2 |
| | **D** | 22,2 | 10,0 | 9,1 | 0,0 | 8,7 | 23,7 | 4,0 | 15,4 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 5,6 | 0,0 | 2,6 | 12,4 | 5,6 | 1,0 |
| | **E** | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 13,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,3 | 0,0 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 |
| | **A** | 3,7 | 30,0 | 9,1 | 25,0 | 21,7 | 14,2 | 24,0 | 23,1 | 6,9 | 21,7 | 20,6 | 25,0 | 58,8 | 33,3 | 83,3 | 50,0 | 42,1 | 17,5 | 16,7 | 29,2 |
| | **B** | 66,7 | 60,0 | 39,4 | 75,0 | 47,8 | 48,1 | 44,0 | 53,8 | 62,1 | 65,2 | 55,9 | 37,5 | 41,2 | 54,2 | 16,7 | 50,0 | 47,4 | 48,9 | 61,1 | 60,3 |
| **07** | **C** | 7,4 | 10,0 | 27,3 | 0,0 | 21,7 | 37,7 | 32,0 | 23,1 | 24,1 | 8,7 | 20,6 | 25,0 | 0,0 | 12,5 | 0,0 | 0,0 | 7,9 | 23,4 | 11,1 | 8,5 |
| | **D** | 14,8 | 0,0 | 12,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,4 | 4,3 | 2,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,6 | 2,6 | 8,3 | 1,0 |
| | **E** | 7,4 | 0,0 | 6,1 | 0,0 | 8,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,6 | 2,8 | 0,0 |
| | **A** | 85,2 | 60,0 | 84,8 | 50,0 | 82,6 | 62,1 | 48,0 | 92,3 | 51,7 | 39,1 | 26,5 | 25,0 | 11,8 | 8,3 | 22,2 | 50,0 | 21,1 | 72,6 | 41,7 | 36,9 |
| | **B** | 14,8 | 40,0 | 9,1 | 25,0 | 13,0 | 23,7 | 36,0 | 7,7 | 24,1 | 30,4 | 35,3 | 12,5 | 23,5 | 70,8 | 44,4 | 20,0 | 57,9 | 24,8 | 38,9 | 33,7 |
| **09** | **C** | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 13,0 | 4,3 | 14,2 | 8,0 | 0,0 | 10,3 | 13,0 | 20,6 | 0,0 | 23,5 | 4,2 | 5,6 | 20,0 | 5,3 | 0,0 | 5,6 | 12,6 |
| | **D** | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,0 | 0,0 | 6,9 | 17,4 | 17,6 | 50,0 | 35,3 | 12,5 | 22,2 | 0,0 | 10,5 | 0,0 | 13,9 | 14,7 |
| | **E** | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,0 | 0,0 | 6,9 | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 5,9 | 4,2 | 5,6 | 10,0 | 2,6 | 0,0 | 0,0 | 2,1 |
| | **A** | 11,1 | 60,0 | 18,2 | 26,1 | 26,1 | 14,5 | 28,0 | 15,4 | 20,7 | 73,9 | 55,9 | 62,5 | 76,5 | 79,2 | 100,0 | 70,0 | 71,1 | 18,3 | 41,7 | 76,0 |
| | **B** | 81,5 | 30,0 | 75,8 | 25,0 | 65,2 | 80,8 | 60,0 | 76,9 | 69,0 | 21,7 | 32,4 | 12,5 | 11,8 | 8,3 | 0,0 | 20,0 | 21,1 | 65,0 | 38,9 | 13,9 |
| **17** | **C** | 3,7 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 4,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 5,9 | 4,2 | 0,0 | 0,0 | 2,6 | 8,4 | 8,3 | 5,7 |
| | **D** | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 37,0 | 4,3 | 4,7 | 12,0 | 0,0 | 6,9 | 4,3 | 2,9 | 12,5 | 5,9 | 4,2 | 0,0 | 10,0 | 2,6 | 5,8 | 5,6 | 2,1 |
| | **E** | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 12,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,7 | 0,0 | 0,0 | 5,9 | 0,0 | 0,0 | 4,2 | 0,0 | 0,0 | 2,6 | 0,0 | 5,6 | 2,3 |
| | **A** | 74,1 | 0,0 | 66,7 | 0,0 | 95,7 | 100,0 | 4,0 | 92,3 | 31,0 | 0,0 | 2,9 | 0,0 | 0,0 | 4,2 | 0,0 | 10,0 | 2,6 | 78,9 | 0,0 | 3,2 |
| | **B** | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 47,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,3 | 17,4 | 2,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,6 | 0,0 | 0,0 | 3,3 | 5,6 | 42,2 |
| **109** | **C** | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,2 | 0,0 | 0,0 | 2,6 | 2,6 | 22,2 | 0,0 |
| | **D** | 25,9 | 100,0 | 21,2 | 52,2 | 0,0 | 0,0 | 88,0 | 0,0 | 55,2 | 82,6 | 88,2 | 100,0 | 100,0 | 87,5 | 94,4 | 90,0 | 94,7 | 0,0 | 69,04 | 54,6 |
| | **E** | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 0,0 | 4,3 | 0,0 | 0,0 | 7,7 | 0,0 | 0,0 | 2,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 12,8 | 2,8 | 0,0 |

Fonte: DAES/INEP/Questionário do estudante/2008c.

### 8.2.3 Análise dos resultados das questões do questionário socioeconômico quanto às instalações das IES no ENADE/2008

Quanto às instalações da Instituição (Tabela 49) foram detectados os seguintes perfis:

- Dezesseis cursos responderam que as Instalações são amplas, arejadas, bem iluminadas e com mobiliário adequado, seguindo-se 3 cursos com respostas iguais, exceto com relação ao número de estudantes, considerado maior do que as instalações podem suportar com conforto. Em uma Instituição, os estudantes afirmaram que as instalações são mal ventiladas, mal iluminadas, pequenas em relação ao número de estudantes e com mobiliário apenas razoavelmente satisfatório (F4, 29,2%). Em U13 houve grandes percentuais de estudantes mais críticos com relação às instalações de suas Instituições (41,4% no itens D e E)
- Os equipamentos existentes foram considerados em número suficiente na maior parte dos laboratórios de 17 dos 20 cursos (variação entre 25 e 66,7%). Em U13 os estudantes consideraram que apenas em metade dos laboratórios os equipamentos existem em número suficiente e, em F4, em nenhuma das instalações. Destaque-se em F2 e F5 a maioria dos respondentes considerar que os equipamentos são encontrados em número suficiente em todas as instalações de suas instituições.

Percebe-se que, via de regra, as instalações são consideradas satisfatórias pelos estudantes, seja em termos de espaço físico, seja em equipamentos. Entretanto, deve ser destacado que a forma como as questões estão colocadas, a exemplo do que já foi comentado no ENADE 2005, há dificuldade de ser obtido um resultado mais preciso nesse quesito. Insistimos na possibilidade de haver um maior número de questões focadas nos aspectos ligados a equipamentos, principalmente em cursos com tantas e diversificadas atividades práticas como é o caso de Ciências Biológicas.

### 8.2.4 Análise dos resultados do questionário socioeconômico referente às questões sobre a formações e a perspectiva dos egressos no ENADE/2008

A formação e as perspectivas dos egressos (Tabela 50) são resumidas como se segue:

- Em 100% das Instituições os estudantes consideraram que a principal contribuição do curso foi a "formação profissional" (variação entre 35,3% em F3 e 90% em F6). Aquisição de cultura geral, a obtenção de um diploma de nível superior e a aquisição de uma formação teórica também apareceram em percentuais elevados. Praticamente nenhum estudante considerou a perspectiva de melhores ganhos materiais como a principal contribuição do curso realizado, como já havia ocorrido em 2005 (percentuais iguais a zero em 16 dos 20 cursos e, nos outros 4, inferiores ou iguais a 10,5%).
- Na perspectiva profissional da maioria dos estudantes (15 cursos), a dedicação à atividade acadêmica e a busca por um curso de pós-graduação, representam a maior aspiração. Nos Centros Universitários e Faculdades Isoladas, há uma grande concentração de respostas em "trabalho em outra área mas pretendo buscar uma atividade na minha área de graduação" (C1,F3, F4, F6 e F7). Apenas em U5 os maiores percentuais se distribuíram entre fazer concurso público ou trabalhar em empresa privada, num total de 50% das respostas.

Percebe-se nas respostas que os alunos consideram a escola importante para a sua formação profissional e que, boa parte deles, pretende continuar os estudos realizando uma pós-graduação na área do curso realizado. A questão foi levemente modificada com relação a 2005, que não previa o trabalho em empresa privada.

**Tabela 48:** Resultados do questionário socioeconômico nas questões que versam sobre o empenho escolar no ENADE/2008.

| Q | R | U1 | U2 | U3 | U5 | U9 | U10 | U11 | U12 | U13 | C1 | C2 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 | UF1 | UF2 | UF3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **A** | 7,4 | 0,0 | 3,0 | 12,0 | 0,0 | 4,8 | 0,0 | 0,0 | 10,3 | 21,7 | 23,5 | 0,0 | 23,5 | 12,5 | 11,1 | 30,0 | 15,8 | 0,0 | 5,6 | 7,2 |
| | **B** | 18,5 | 20,0 | 18,2 | 63,0 | 8,7 | 18,9 | 12,0 | 15,4 | 27,6 | 56,5 | 35,3 | 37,5 | 41,2 | 50,0 | 44,4 | 40,0 | 55,3 | 9,9 | 25,0 | 31,5 |
| **28** | **C** | 48,1 | 60,0 | 48,5 | 0,0 | 26,1 | 48,0 | 44,0 | 38,5 | 24,1 | 8,7 | 26,5 | 50,0 | 5,9 | 29,2 | 27,8 | 30,0 | 23,7 | 34,3 | 38,9 | 37,6 |
| | **D** | 11,1 | 10,0 | 15,2 | 0,0 | 26,1 | 9,5 | 24,0 | 15,4 | 20,7 | 8,7 | 2,9 | 0,0 | 5,9 | 8,3 | 11,1 | 0,0 | 5,3 | 5,8 | 19,1 | 7,3 |
| | **E** | 14,8 | 10,0 | 12,1 | 25,0 | 39,1 | 18,9 | 20,0 | 30,8 | 17,2 | 4,3 | 8,8 | 12,5 | 23,5 | 0,0 | 5,6 | 0,0 | 0,0 | 47,4 | 11,1 | 16,3 |
| | **A** | 51,9 | 60,0 | 69,7 | 62,0 | 73,9 | 47,8 | 72,0 | 46,2 | 48,3 | 17,4 | 26,5 | 0,0 | 11,8 | 41,7 | 27,8 | 0,0 | 2,6 | 88,3 | 44,4 | 20,5 |
| | **B** | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 0,0 | 0,0 | 14,3 | 0,0 | 0,0 | 6,9 | 30,4 | 8,8 | 0,0 | 0,0 | 4,2 | 5,6 | 0,0 | 2,6 | 0,0 | 11,1 | 5,4 |
| **29** | **C** | 18,5 | 20,0 | 6,1 | 12,0 | 4,3 | 9,5 | 16,0 | 23,1 | 17,2 | 13,0 | 17,6 | 0,0 | 11,8 | 12,5 | 66,7 | 10,0 | 13,2 | 6,6 | 22,2 | 11,6 |
| | **D** | 25,9 | 10,0 | 6,1 | 0,0 | 13,0 | 4,7 | 8,0 | 7,7 | 6,9 | 8,7 | 14,7 | 50,0 | 41,2 | 8,3 | 0,0 | 40,0 | 36,8 | 2,6 | 5,6 | 6,4 |
| | **E** | 0,0 | 0,0 | 9,1 | 26,1 | 0,0 | 18,9 | 0,0 | 7,7 | 20,7 | 30,4 | 32,4 | 37,5 | 35,3 | 29,2 | 0,0 | 50,0 | 42,1 | 0,0 | 16,7 | 55,0 |

Fonte: DAES/INEP/Questionário do estudante/2008c.

**Tabela 49:** Resultados do questionário socioeconômico nas questões que versam sobre as instalações da instituição.do ENADE/2008.

| Q | R | U1 | U2 | U3 | U5 | U9 | U10 | U11 | U12 | U13 | C1 | C2 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 | UF1 | UF2 | UF3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **A** | 81,5 | 80,0 | 66,7 | 87,0 | 47,8 | 81,1 | 56,0 | 61,5 | 27,6 | 21,7 | 35,3 | 87,5 | 52,9 | 16,7 | 83,3 | 60,0 | 60,5 | 32,5 | 86,1 | 72,7 |
| | **B** | 7,4 | 0,0 | 15,2 | 0,0 | 13,0 | 9,4 | 28,0 | 30,8 | 10,3 | 34,8 | 58,8 | 0,0 | 23,5 | 20,8 | 5,6 | 30,0 | 5,3 | 26,6 | 11,1 | 18,2 |
| **48** | **C** | 11,1 | 10,0 | 12,1 | 0,0 | 34,8 | 9,5 | 16,0 | 0,0 | 20,7 | 30,4 | 2,9 | 0,0 | 5,9 | 20,8 | 11,1 | 10,0 | 23,7 | 19,3 | 0,0 | 3,4 |
| | **D** | 0,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 4,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 20,7 | 4,3 | 2,9 | 12,5 | 5,9 | 29,2 | 0,0 | 0,0 | 10,5 | 12,4 | 0,0 | 4,5 |
| | **E** | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,7 | 20,7 | 8,7 | 0,0 | 0,0 | 11,8 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,6 | 2,8 | 1,1 |
| | **A** | 29,6 | 20,0 | 12,1 | 23,9 | 34,8 | 4,7 | 12,0 | 30,8 | 6,9 | 0,0 | 14,7 | 62,5 | 5,9 | 8,3 | 44,4 | 20,0 | 18,4 | 14,2 | 30,6 | 14,9 |
| | **B** | 66,7 | 60,0 | 57,6 | 39,1 | 65,2 | 66,8 | 44,0 | 46,2 | 27,6 | 43,5 | 41,2 | 37,5 | 23,5 | 25,0 | 44,4 | 60,0 | 42,1 | 41,6 | 50,0 | 42,6 |
| **51** | **C** | 3,7 | 20,0 | 18,2 | 12,0 | 0,0 | 14,3 | 20,0 | 7,7 | 31,0 | 8,7 | 14,7 | 0,0 | 17,6 | 20,8 | 5,6 | 0,0 | 21,1 | 20,1 | 11,1 | 24,7 |
| | **D** | 0,0 | 0,0 | 9,1 | 25,0 | 0,0 | 4,7 | 12,0 | 7,7 | 13,8 | 17,4 | 14,7 | 0,0 | 29,4 | 20,9 | 5,6 | 10,0 | 10,5 | 12,4 | 5,6 | 11,3 |
| | **E** | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 9,5 | 12,0 | 7,7 | 20,7 | 30,4 | 14,7 | 0,0 | 23,5 | 25,0 | 0,0 | 10,0 | 7,9 | 9,1 | 2,8 | 5,3 |

Fonte: DAES/INEP/Questionário do estudante/2008c.

## 8.3 Cruzamento entre o perfil socioeconômico e o desempenho nas provas do ENADE em 2005 e 2008:

Como parte das análises socioeconômicas, foram comparados os desempenhos dos alunos nos exames de 2005 e de 2008.

Para o ENADE 2005, os relatórios de Curso informaram o desempenho em função da renda familiar (questão 6), do estudante ser ou não ser trabalhador (questão 8), as escolaridades do pai e da mãe, a realização do ensino médio em Escola Pública ou Privada (questão 13), o uso da biblioteca, o número de horas de estudo semanal (questão 24) e o exercício de atividades não obrigatórias como a Iniciação Científica, projetos de pesquisa, etc (questão 25)

Os resultados são apresentados nas Tabelas 51 e 52 e ainda merecem maiores considerações, dada a enorme diversidade obtida.

Em 2005, não foi feita esta análise para a autodenominação de cor pelos respondentes, pois esta questão foi introduzida apenas nos questionários do ENADE de 2008. Assim, o ENADE 2008, além dos quesitos apresentados para 2005, apresenta análise do desempenho em função da cor declarada. Entretanto, foram suprimidas as questões referentes às horas de estudo semanais e às atividades extra-classe desenvolvidas.

### 8.3.1. ENADE 2005

Dezoito cursos de diferentes escolas tiveram a análise realizada a partir do desempenho de seus concluintes. U2 não apresentou número de concluintes para ser considerada neste estudo do INEP. Na Tabela 51 são apresentados os resultados das 8 questões formuladas, classificadas de A a H, conforme segue:

**Tabela 50**: Resultados do questionário socioeconômico nas questões que versam sobre a formação e a perspectivas dos egressos no ENADE/2008.

| Q | R | U1 | U2 | U3 | U5 | U9 | U10 | U11 | U12 | U13 | C1 | C2 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 | UF1 | UF2 | UF3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **A** | 11,1 | 40,0 | 12,1 | 25,0 | 8,7 | 9,5 | 8,0 | 0,0 | 24,1 | 17,4 | 23,5 | 37,5 | 5,9 | 20,8 | 22,2 | 10,0 | 18,4 | 18,6 | 16,7 | 24,5 |
| | **B** | 3,7 | 10,0 | 15,2 | 0,0 | 17,4 | 14,3 | 8,0 | 7,7 | 17,2 | 4,3 | 5,9 | 0,0 | 23,5 | 12,5 | 5,6 | 0,0 | 5,3 | 9,1 | 11,1 | 14,9 |
| **97** | **C** | 44,4 | 50,0 | 57,6 | 75,0 | 43,5 | 57,2 | 72,0 | 46,7 | 44,8 | 78,3 | 64,7 | 62,5 | 35,3 | 66,7 | 72,2 | 90,0 | 55,3 | 46,4 | 63,9 | 48,7 |
| | **D** | 37,0 | 0,0 | 9,1 | 0,0 | 30,4 | 19,0 | 4,0 | 46,7 | 13,8 | 0,0 | 5,9 | 0,0 | 23,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,5 | 20,8 | 8,3 | 9,7 |
| | **E** | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,5 | 2,6 | 0,0 | 1,0 |
| | **A** | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 13,0 | 4,3 | 9,5 | 8,0 | 0,0 | 3,4 | 17,4 | 26,5 | 0,0 | 23,5 | 16,7 | 0,0 | 10,0 | 15,8 | 6,6 | 11,1 | 11,7 |
| | **B** | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 0,0 | 0,0 | 4,7 | 4,0 | 0,0 | 24,1 | 30,4 | 23,5 | 0,0 | 41,2 | 37,5 | 22,2 | 40,0 | 39,5 | 0,0 | 22,2 | 26,9 |
| **110** | **C** | 59,3 | 70,0 | 60,6 | 23,9 | 60,9 | 52,6 | 52,0 | 46,2 | 44,8 | 8,7 | 29,4 | 62,5 | 5,9 | 37,5 | 55,6 | 10,0 | 26,3 | 59,1 | 22,2 | 32,2 |
| | **D** | 14,8 | 10,0 | 6,1 | 25,0 | 8,7 | 18,9 | 8,0 | 15,4 | 20,7 | 26,1 | 11,8 | 37,5 | 11,8 | 4,2 | 11,1 | 30,0 | 5,3 | 10,9 | 30,6 | 19,3 |
| | **E** | 14,8 | 0,0 | 3,0 | 25,0 | 13,0 | 4,7 | 8,0 | 30,8 | 0,0 | 8,7 | 2,9 | 0,0 | 5,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 12,4 | 0,0 | 4,3 |

Fonte: DAES/INEP/Questionário do estudante/2008c.

**A: Faixa de renda mensal das pessoas com quem mora:**
A)Até 3 salários mínimos; B)De 3 a 10 salários mínimos; C)De 10 a 20 salários mínimos; D)De 20 a 30 salários mínimos; E)Mais de 30 salários mínimos
**B. Trabalha ou já trabalhou e qual a carga horária**
A)Não trabalho/nunca exerci atividade remunerada; B)Trabalho/trabalhei eventualmente; C) Trabalho/trabalhei até 20 horas semanais; D) Trabalho/trabalhei mais de 20 horas semanais menos de 40 horas semanais; E) Trabalho/trabalhei em tempo integral – 40 horas semanais ou mais
**C. Escolaridade do pai**
A)Nenhuma escolaridade; B)Ensino fundamental: de 1ª a 4ª séries; C) Ensino fundamental: de 5ª a 8ª séries; D) Ensino médio; E) Ensino superior.
**D. Escolaridade da mãe**
A)Nenhuma escolaridade; B) Ensino fundamental: de 1ª a 4ª séries; C)Ensino fundamental: de 5ª a 8ª séries; D) Ensino médio; E) Ensino superior.
**E. Tipo de escola que cursou o ensino médio**
A)Todo em escola pública; B) Todo em escola privada (particular); C) A maior parte em escola pública; D) A maior parte em escola privada (particular); E) Metade em escola pública e metade em escola privada (particular).
**F. Freqüência que utiliza a biblioteca na instituição**
A)A instituição não tem biblioteca; B)Nunca a utilizo; C) Utilizo raramente; D) Utilizo com razoável freqüência; E) Utilizo muito freqüentemente.
**G. Horas de estudo semanais extraclasse**
A)Nenhuma, apenas assisto às aulas; B)Uma a duas; C) Três a cinco; D) Seis a oito; E)Mais de oito.
**H. Atividade acadêmica desenvolvida, predominantemente, durante o curso, além daquelas obrigatórias**
A)Atividades de iniciação científica ou tecnológica; B) Atividades de monitoramento; C) Atividades em projetos de pesquisa conduzidos por professores da minha instituição; D) Atividades de extensão promovidas pela instituição; E) Nenhuma atividade

Em geral, as menores notas estão com os estudantes das Faculdades Isoladas.

O desempenho dos estudantes em função da renda familiar mostra uma certa independência desse parâmetro no desempenho dos estudantes. Assim, houve um melhor desempenho de estudantes com renda até 3 SM em U3, U11, U12 e U13; Para os rendimentos de 3 a 10 SM, estudantes de F2, F3 e F7 obtiveram as melhores notas. De 10 a 20 SM, U5, F4 e F6; De 20 a 30 SM, U1, U10 e C1. Finalmente, obtiveram melhores notas os estudantes com renda familiar superior a 30 SM em C2 e nas três Universidades ligadas ao sistema Federal de ensino (UF1, UF2 e UF3).

O fato do estudante trabalhar ou não, também parece não afetar de forma significativa o seu desempenho no Exame Nacional. 4 cursos tiveram melhores notas de estudantes que não trabalham (U1, C2, F4 e F6) enquanto três cursos, com estudantes que trabalham apenas eventualmente (U1, U13 e UF2). Entretanto, 11 cursos tiveram estudantes com melhores notas a despeito de trabalharem até 20 h ((U3, U5, U10, F7 e UF1), de 20 a 40 horas (U9, C1, F3 e UF3) ou mesmo mais de 40 horas (U12 e F2).

A escolaridade do pai também não guarda relação com o desempenho dos estudantes no ENADE de 2005: os melhores alunos estão relativamente distribuídos para pais sem nenhuma escolaridade (alternativa A: C1, F6 e UF2), 4 primeiras séries do ensino fundamental (alternativa B: U3, U9, U12, F2, F4), séries finais do ensino fundamental (alternativa C: U13, F3, UF1 e UF3), ensino médio completo (Alternativa D: U1, U5, U10, U13, F7), com empate de desempenho em U13, ou ensino superior (alternativa E: U11 e C2). No caso da escolaridade da mãe, há uma certa tendência ao aumento do desempenho em função do aumento da escolaridade em nível superior. Assim, os resultados foram os cursos de U5, C1 e F6 para a alternativa A; U10, U12 e UF1 para a alternativa B; U1, C2, F3 e F4, para a alternativa C; U3 e F2, para a alternativa D e os cursos U5, U9, U11, U13, F7, UF2 e UF3 (Tabela 39).

Ser egresso de Escola Pública ou Privada parece ser irrelevante: O desempenho foi melhor para alunos que fizeram totalmente (U12, U13, C2, F4 e F5) ou majoritariamente a escola pública (U3, U11, F7 e UF1), num total de 9 cursos; para os alunos que realizaram todo o ensino médio em escolas privadas, o melhor desempenho se expressou nas escolas F3, UF2 e UF3, enquanto que para U5, U9, C1 e F2, tiveram melhor desempenho os estudantes que realizaram a maior parte do ensino médio em escola privada. Finalmente, U1 e U5 tiveram seus melhores desempenhos vindos de alunos que realizaram metade do curso em cada tipo de escola.

Apesar de 3 melhores desempenhos de alunos virem de grupos que nunca utilizam a biblioteca (F3, F4 e UF2), a tendência é a de que um tempo maior de utilização dessa instalação melhore o desempenho do aluno. Assim, a maior parte dos melhores desempenhos se deu no grupo de alunos que têm frequência razoável às suas bibliotecas (U10, U12, U13, C1, F7, UF1 e UF3) e dos que a usam muito frequentemente (C2, F2 e F6). Ainda assim, merece destaque o desempenho de alunos que raramente usam a biblioteca (U3, U5, U9, U11), o que poderia ser parcialmente explicado pela maior facilidade hoje existente de encontrar as informações através de mídias eletrônicas e não mais através dos livros.

As horas de estudo também auxiliam positivamente no desempenho no Exame: dos alunos que estudam mais de 6 horas semanais, mais da metade dos cursos representaram os grupos de maior nota no exame. A destacar que U5 e F4, apresentaram estudantes com melhores notas no grupo que declarou não estudar nenhuma hora por semana, limitando-se a acompanhar as atividades desenvolvidas em sala-de-aula.

Finalmente, as realizações de atividades extra-classe parecem ajudar no desenvolvimento dos alunos de forma similar: assim, 2 escolas com iniciação científica (UF1 e UF2) e 3 com projetos de pesquisa (U10, C2 e F4) tiveram alunos com melhores notas. Com atividades de monitoria, foram 5 cursos (U1, U5, C1, F6 e F7); com trabalhos de extensão, 6 cursos (U3, U9, U11, U13, F3 e UF3) e, com destaque, em dois cursos, o grupo de melhores notas veio de alunos que não tiveram nenhuma atividade extra durante o curso (U12 e F2).

**Tabela 51:** Desempenho dos estudantes segundo a resposta dada aos diferentes itens referentes às suas condições socioeconômicas, ou empenho acadêmico, no ENADE/2005.

| Q | R | U1 | U2 | U3 | U5 | U9 | U10 | U11 | U12 | U13 | C1 | C2 | F2 | F3 | F4 | F6 | F7 | UF1 | UF2 | UF3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | 33,0 | - | 52,7 | 31,3 | 44,6 | 39,1 | 57,4 | 58,5 | 49,8 | 29,7 | 29,9 | 29,8 | 28,1 | 31,2 | 32,8 | 22,0 | 47,7 | - | - |
| | B | 42,5 | - | 48,4 | 35,1 | 48,4 | 42,7 | 47,1 | 44,6 | 39,6 | 36,4 | 35,5 | 35,0 | 30,4 | 28,7 | 32,8 | 32,8 | 36,9 | 33,7 | 41,5 |
| A | C | 42,5 | - | 50,2 | 37,1 | 52,9 | 42,6 | 47,3 | 32,0 | 47,8 | 36,8 | 36,0 | 30,0 | 25,6 | 34,6 | 36,5 | 31,8 | 28,0 | 43,7 | 31,0 |
| | D | 43,3 | - | 32,9 | 32,2 | - | 57,5 | 57,6 | 38,4 | 42,1 | 43,7 | - | - | - | - | 22,7 | - | 32,9 | 21,7 | 45,3 |
| | E | 33,8 | - | 45,0 | - | - | 42,2 | - | 19,3 | - | - | 47,0 | - | - | - | 30,3 | - | 55,3 | 54,7 | 46,8 |
| | A | 46,0 | - | 42,8 | 33,3 | 49,7 | 42,1 | 49,3 | 43,7 | 41,8 | 35,5 | 37,2 | 22,8 | 18,9 | 40,0 | 35,5 | 28,0 | 33,6 | 37,9 | 42,7 |
| | B | 33,0 | - | 51,3 | 33,3 | 46,6 | 34,3 | 57,4 | 39,3 | 53,3 | 32,0 | 22,8 | - | - | 32,1 | - | 30,0 | 38,2 | 43,3 | 39,9 |
| B | C | 38,4 | - | 52,3 | 37,3 | 44,0 | 65,0 | 48,7 | 38,4 | - | 31,8 | 35,6 | 20,1 | 25,5 | 32,6 | 26,3 | 32,4 | 45,6 | 29,4 | 36,7 |
| | D | 30,6 | - | 48,2 | 35,2 | 56,7 | 43,1 | 48,3 | 47,6 | 39,2 | 36,7 | 34,3 | 34,3 | 31,9 | 30,1 | 32,5 | 24,9 | 39,7 | 17,3 | 46,0 |
| | E | 43,5 | - | 47,1 | 34,6 | - | 37,7 | 47,3 | 51,9 | 39,4 | 36,5 | 35,2 | 34,8 | 29,8 | 28,4 | 32,3 | 30,3 | 24,9 | 34,3 | 37,8 |
| | A | - | - | - | 31,0 | - | 30,2 | - | - | - | 40,3 | 36,3 | 25,8 | - | 22,2 | 37,6 | 17,5 | - | 44,7 | - |
| | B | 42,4 | - | 52,3 | 35,0 | 56,4 | 51,3 | 45,8 | 47,6 | 41,3 | 36,3 | 32,8 | 35,1 | 29,2 | 31,8 | 33,7 | 27,0 | 40,1 | 37,6 | 37,7 |
| C | C | 34,0 | - | 44,7 | 33,7 | 53,5 | - | 49,3 | 43,8 | 44,5 | 38,1 | 34,4 | 24,4 | 31,7 | 30,4 | 32,8 | 24,2 | 54,8 | 33,5 | 52,6 |
| | D | 43,6 | - | 48,9 | 37,2 | 44,0 | 47,5 | 49,9 | 44,0 | 44,5 | 35,6 | 35,3 | 37,4 | 24,4 | 28,6 | 33,4 | 36,4 | 36,2 | 34,0 | 38,5 |
| | E | 41,7 | - | 41,2 | 33,7 | 50,1 | 40,1 | 50,3 | 39,8 | 37,4 | 34,9 | 38,4 | 23,4 | 27,0 | - | 29,9 | 36,3 | 29,2 | 35,7 | 42,4 |
| | A | - | - | - | 36,2 | - | 30,2 | - | - | - | 37,9 | - | 23,4 | - | 22,2 | 36,6 | 22,8 | - | - | - |
| | B | 41,4 | - | 34,2 | 35,1 | 59,8 | 51,5 | 49,4 | 58,5 | 45,0 | 36,5 | 32,2 | 34,1 | 28,0 | 29,1 | 33,0 | 26,9 | 41,5 | 36,2 | 39,4 |
| D | C | 48,2 | - | 47,9 | 31,4 | 44,4 | - | 45,6 | 40,0 | 38,4 | 37,5 | 39,2 | 30,2 | 35,2 | 37,0 | 32,8 | 20,2 | 39,4 | 35,2 | 36,1 |
| | D | 40,4 | - | 48,7 | 34,5 | 47,0 | 51,0 | 50,1 | 42,2 | 37,5 | 34,4 | 35,0 | 45,0 | 26,2 | 32,0 | 32,0 | 32,6 | 30,3 | 34,2 | 42,4 |
| | E | 41,2 | - | 42,1 | 36,2 | 49,6 | 40,2 | 51,0 | 40,5 | 47,8 | 37,4 | 34,6 | 24,5 | 26,8 | 26,6 | 30,3 | 34,5 | 36,9 | 36,7 | 42,5 |

Fonte: DAES/INEP/Questionário do estudante/2005b.

| Q | R | U1 | U2 | U3 | U5 | U9 | U10 | U11 | U12 | U13 | C1 | C2 | F2 | F3 | F4 | F6 | F7 | UF1 | UF2 | UF3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **A** | 42,7 | - | 48,5 | 34,0 | 42,3 | 42,8 | 50,2 | 45,1 | 45,6 | 36,8 | 35,3 | 33,9 | 29,1 | 30,1 | 33,5 | 28,0 | 40,6 | 37,2 | 37,3 |
| | **B** | 41,0 | - | 43,6 | 36,9 | 50,6 | 41,1 | 48,9 | 39,3 | 40,0 | 34,6 | 33,4 | 29,1 | 33,9 | 26,5 | 33,3 | 32,4 | 32,2 | 38,2 | 49,7 |
| **E** | **C** | 42,0 | - | 53,5 | 33,4 | 38,0 | - | 53,8 | - | - | - | 32,1 | 24,6 | 28,4 | - | 25,3 | 38,2 | 50,7 | - | 45,3 |
| | **D** | 40,1 | - | 42,2 | 27,4 | 53,0 | 57,5 | 47,6 | 40,7 | 36,3 | 40,6 | 33,7 | 41,5 | - | - | - | 35,1 | 41,2 | 31,6 | - |
| | **E** | 47,2 | - | - | 38,3 | 46,5 | - | - | - | - | - | 35,0 | 26,4 | - | - | 30,4 | - | - | 17,9 | - |
| | **A** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | **B** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 46,9 | 34,2 | - | - | 0,0 | 48,8 | - |
| **F** | **C** | 38,1 | - | 53,0 | 36,5 | 64,7 | 40,6 | 53,6 | 30,4 | 39,8 | 34,0 | 26,4 | 32,6 | 27,7 | 27,5 | 32,3 | - | 28,1 | 35,8 | 34,3 |
| | **D** | 40,2 | - | 40,3 | 34,5 | 48,7 | 44,3 | 50,5 | 43,4 | 43,4 | 37,6 | 33,0 | 32,2 | 29,2 | 31,3 | 32,1 | 31,7 | 42,0 | 38,1 | 42,8 |
| | **E** | 46,7 | - | 49,7 | 34,4 | 48,8 | 41,5 | 45,2 | 43,2 | 41,2 | 34,6 | 36,0 | 34,1 | 27,8 | 29,0 | 35,1 | 28,9 | 30,3 | 29,3 | 39,1 |
| | **A** | 38,6 | - | 40,4 | 37,2 | - | 33,7 | 40,4 | - | 40,9 | 34,8 | 29,1 | 35,4 | 24,7 | 31,1 | 34,2 | 32,0 | 0,0 | 36,5 | - |
| | **B** | 44,1 | - | 43,0 | 32,9 | 43,3 | 47,9 | 47,7 | 45,7 | 39,7 | 34,8 | 34,1 | 35,1 | 29,8 | 30,3 | 30,8 | 28,6 | 25,3 | 32,3 | 35,2 |
| **G** | **C** | 38,3 | - | 49,0 | 36,5 | 48,0 | 41,9 | 52,2 | 38,0 | 43,1 | 38,0 | 35,3 | 27,0 | 30,8 | 27,5 | 33,3 | 30,0 | 27,8 | 35,3 | 42,8 |
| | **D** | 38,3 | - | 42,1 | 29,5 | 49,9 | 39,5 | 50,8 | 29,1 | 41,0 | 37,3 | 39,8 | 36,7 | - | 30,1 | 46,2 | 33,9 | 49,1 | 40,1 | 44,5 |
| | **E** | 48,4 | - | 43,9 | 36,9 | 53,7 | 41,9 | 48,6 | 42,6 | 44,5 | - | 31,4 | 46,1 | 43,2 | - | 34,2 | 25,1 | 44,9 | - | 35,5 |
| | **A** | 43,0 | - | 44,3 | 33,3 | 49,1 | 40,9 | 47,5 | 42,6 | 44,3 | 36,0 | 35,8 | 32,1 | 25,1 | 27,4 | 33,2 | - | 38,9 | 40,0 | 46,7 |
| | **B** | 53,6 | - | - | 40,3 | - | 43,2 | - | - | 39,3 | 39,3 | 29,4 | 35,8 | - | 24,6 | 34,2 | 34,5 | 37,9 | 34,1 | 42,3 |
| **H** | **C** | 36,3 | - | 42,8 | 33,5 | 44,6 | 47,8 | 53,2 | 19,3 | 33,8 | 33,8 | 37,3 | 30,7 | 30,6 | 32,4 | 32,8 | 26,9 | 32,0 | 29,6 | 38,1 |
| | **D** | 40,6 | - | 58,5 | 37,3 | 57,3 | - | 55,8 | - | 48,0 | 38,4 | 33,4 | 26,4 | 31,1 | 24,0 | 27,2 | 27,9 | 20,6 | - | 48,0 |
| | **E** | 50,2 | - | 49,2 | 34,2 | 44,4 | - | - | 51,9 | 43,9 | 34,9 | 35,0 | 36,2 | 28,5 | 31,7 | 32,8 | 25,4 | 27,3 | 29,2 | 32,2 |

Fonte: DAES/INEP/Questionário do estudante/2005b.

### 8.3.2 ENADE 2008

Vinte cursos de diferentes escolas tiveram a análise realizada a partir do desempenho de seus concluintes. Na Tabela 52 são apresentados os resultados das 7 questões formuladas, classificadas de A a G, conforme segue:

**A: Faixa de renda mensal das pessoas com quem mora:**
A)Até 3 salários mínimos; B)De 3 a 10 salários mínimos; C)De 10 a 20 salários mínimos; D)De 20 a 30 salários mínimos; E)Mais de 30 salários mínimos.
**B. Trabalha ou já trabalhou e qual a carga horária**
A)Não trabalho/nunca exerci atividade remunerada; B)Trabalho/trabalhei eventualmente; C) Trabalho/trabalhei até 20 horas semanais; D) Trabalho/trabalhei mais de 20 horas semanais menos de 40 horas semanais; E) Trabalho/trabalhei em tempo integral – 40 horas semanais ou mais
**C. Escolaridade do pai**
A)Nenhuma escolaridade; B)Ensino fundamental: de 1ª a 4ª séries; C) Ensino fundamental: de 5ª a 8ª séries; D) Ensino médio; E) Ensino superior.
**D. Escolaridade da mãe**
A)Nenhuma escolaridade; B) Ensino fundamental: de 1ª a 4ª séries; C)Ensino fundamental: de 5ª a 8ª séries; D) Ensino médio; E) Ensino superior.
**E. Tipo de escola que cursou o ensino médio**
A)Todo em escola pública; B) Todo em escola privada (particular); C) A maior parte em escola pública; D) A maior parte em escola privada (particular); E) Metade em escola pública e metade em escola privada (particular).
**F. Freqüência que utiliza a biblioteca na instituição**
A)A instituição não tem biblioteca; B)Nunca a utilizo; C) Utilizo raramente; D) Utilizo com razoável freqüência; E) Utilizo muito freqüentemente.
**G. Como você se considera:**
A)Branco(a); B) Negro(a); C) Pardo(a)/Mulato(a); D)Amarelo(a)(de origem asiática); E) Indígena ou de origem indígena.

Como em 2005, o grupo das Faculdades Isoladas, em geral, apresentou menores notas quando comparadas às instituições Universitárias.

O desempenho dos estudantes em função da Renda familiar, como em 2005, mostrou uma certa independência desse parâmetro no desempenho dos estudantes. Assim, houve um melhor desempenho de estudantes com renda até 3 SM em U1, U11, F3 e F5; Para os rendimentos de 3 a 10 SM, estudantes de U3, U5, U12, C1, F6 e F7 obtiveram as melhores notas. De 10 a 20 SM, U2, U10, U13, F2, F4, UF3; De 20 a 30 C2, UF1 e UF2. Finalmente, obtiveram melhores notas os estudantes com renda familiar superior a 30 SM os estudantes de U9.

O fato do estudante trabalhar ou não, também parece não afetar de forma significativa o seu desempenho no Exame Nacional. Apenas 3 cursos apresentaram melhores notas no grupo dos alunos que não trabalham (U5, F4 e UF3), enquanto 4 outros, de alunos que trabalham apenas eventualmente (U2, U10, U13 e F7). Assim, 13 cursos tiveram melhor desempenho no grupo de alunos que trabalham até 20 horas (C2, Uf1 e UF2),de 20 a 40 h (U1, U3, U9, F3, F5) e mais de 40 horas (U11, U12, C1, F2, F6).

A escolaridade do pai também não guardou relação com o desempenho dos estudantes no ENADE de 2008, como em 2005: os melhores alunos estão relativamente distribuídos para pais sem nenhuma escolaridade (alternativa A: U12 e UF2), 4 primeiras séries do ensino fundamental (alternativa B: U1, U2, U13, C1, F6), séries finais do ensino fundamental (alternativa C: U3, U9, U10, U11, F4, F5, F7), ensino médio completo (Alternativa D: U3, U5, C2, F2, UF1 e UF3), com empate de desempenho em U5, ou ensino superior (alternativa E: apenas com F3). No caso da escolaridade da mãe, há uma certa tendência ao aumento do desempenho em função do aumento da escolaridade em nível médio e superior. Assim, os resultados foram os cursos de F7 para a alternativa A; U1, U2, U12 e F2 para a alternativa B; U3, U9, U11 e UF1, para a alternativa C; U5, U10, C2, F3, F4, UF2 e UF3 para a alternativa D e os cursos U13, C1, F5 e F6 para a alternativa E (Tabela 52).

Ser egresso de escola pública parece ter representado melhor desempenho global. Assim, o desempenho foi melhor para alunos que fizeram totalmente (U2, U3, U11, U13, C1, C2, F5 e UF1) ou majoritariamente a escola pública (U1, U9, F2 e F4), num total de 12 cursos; para os alunos que realizaram todo o ensino médio em escolas privadas, o melhor desempenho se expressou nas escolas F3, F7, UF2 e UF3, enquanto que para U5, U10 e F6, tiveram melhor desempenho os estudantes que realizaram a maior parte do ensino médio em escola privada. Finalmente, apenas em U12 o melhor desempenho ficou com o grupo que realizou metade do curso em cada tipo de escola.

**Tabela 52**: Desempenho dos estudantes segundo a resposta dada aos diferentes itens referentes às suas condições socioeconômicas, ou empenho acadêmico, no ENADE de 2008.

| Q | R | U1 | U2 | U3 | U5 | U9 | U10 | U11 | U12 | U13 | C1 | C2 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 | UF1 | UF2 | UF3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | A | 37,4 | 52,1 | 32,9 | 40,4 | 58,1 | 45,4 | 24,8 | 58,6 | 51,5 | 38,4 | 42,1 | 38,0 | 36,7 | 30,9 | 34,5 | 35,6 | 33,2 | 60,3 | 44,3 | 36,1 |
| | B | 37,0 | 51,8 | 41,6 | 51,4 | 54,2 | 48,4 | 22,6 | 61,3 | 49,6 | 49,5 | 41,6 | 37,6 | 31,5 | 29,1 | 34,3 | 36,8 | 33,5 | 51,2 | 41,8 | 39,3 |
| | C | 34,9 | 55,3 | 28,9 | - | 64,7 | 51,8 | 8,1 | 56,1 | 57,4 | 32,4 | 37,7 | 40,0 | - | 32,1 | - | - | 32,6 | 61,7 | 32,8 | 44,2 |
| | D | 22,9 | - | 0,0 | - | - | - | - | - | 42,5 | 29,3 | 48,9 | - | - | - | - | - | 31,4 | 80,0 | 60,0 | 35,2 |
| | E | 26,3 | - | 30,1 | - | 66,0 | - | - | - | 49,4 | - | - | - | - | - | - | - | - | 74,4 | 44,9 | - |
| B | A | 37,0 | 49,4 | 29,1 | 55,9 | 57,4 | 48,7 | 18,0 | 59,1 | 51,4 | 45,8 | 43,5 | - | 33,5 | 34,1 | 36,4 | 38,3 | 34,2 | 55,2 | 44,2 | 40,5 |
| | B | 0,8 | 55,1 | 43,0 | 42,7 | - | 55,3 | 0,4 | 57,9 | 53,5 | - | 40,7 | - | - | 29,7 | 29,0 | - | 45,7 | 55,3 | 34,8 | 39,0 |
| | C | - | - | - | 44,9 | 52,9 | 47,7 | 0,0 | - | - | 21,0 | 46,4 | - | 28,2 | 30,6 | - | - | 33,0 | 70,2 | 51,4 | 33,8 |
| | D | 45,8 | - | 49,2 | - | 67,6 | 50,4 | - | 60,2 | 52,5 | 40,3 | 41,3 | 26,5 | 38,4 | 28,9 | 40,0 | 27,5 | 29,4 | - | 43,5 | 40,4 |
| | E | 42,3 | - | 0,0 | 44,7 | 60,0 | 28,0 | 69,3 | 64,5 | 50,3 | 47,2 | 38,8 | 42,5 | 34,5 | 30,2 | 34,2 | 38,4 | 33,8 | 47,4 | 42,2 | 37,6 |
| C | A | - | - | - | - | - | - | - | 73,0 | - | - | 27,7 | 24,4 | 33,6 | - | - | 26,8 | 39,3 | - | 44,7 | 34,5 |
| | B | 50,5 | 55,6 | 24,2 | - | 42,2 | - | 0,0 | 60,2 | 60,7 | 49,0 | 42,0 | 43,6 | 38,9 | 28,6 | 34,8 | 56,1 | 33,7 | 44,8 | 40,9 | 37,3 |
| | C | - | 55,1 | 48,5 | 41,6 | 71,6 | 78,1 | 63,7 | 49,0 | 47,8 | 43,0 | 38,6 | 39,0 | 36,8 | 35,0 | 40,3 | 39,3 | 41,4 | 51,2 | 43,7 | 36,1 |
| | D | 30,7 | 40,7 | 48,5 | 66,2 | 58,1 | 45,2 | 29,7 | 58,4 | 45,4 | 48,9 | 42,8 | 47,9 | 25,1 | 29,1 | 31,3 | 34,8 | 27,1 | 60,5 | 41,4 | 41,8 |
| | E | 32,6 | 51,5 | 24,8 | 44,6 | 59,1 | 48,5 | 1,8 | 59,3 | 52,8 | 38,7 | 40,8 | 41,3 | 42,0 | 33,0 | - | 26,2 | 33,0 | 57,9 | 44,5 | 36,5 |

Fonte: DAES/INEP/Questionário do estudante/2008c.

| Q | R | U1 | U2 | U3 | U5 | U9 | U10 | U11 | U12 | U13 | C1 | C2 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 | UF1 | UF2 | UF3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | - | - | - | - | - | - | - | - | 71,6 | 45,8 | - | 24,4 | - | - | - | - | 36,9 | - | 44,7 | 35,2 |
| | B | 48,2 | 56,3 | 21,6 | 36,2 | 42,2 | 28,0 | 0,0 | 73,0 | 45,0 | 36,2 | 39,5 | 51,5 | 31,7 | 28,6 | 35,0 | 29,1 | 34,5 | 57,1 | 42,8 | 38,2 |
| D | C | 20,1 | 56,2 | 53,3 | - | 74,5 | - | 55,5 | - | 52,8 | 38,9 | 32,8 | 36,3 | 38,6 | 28,3 | 33,3 | 39,1 | 16,3 | 68,1 | 38,8 | 35,6 |
| | D | 42,0 | 46,8 | 36,4 | 56,5 | 60,7 | 59,6 | 20,3 | 54,1 | 48,8 | 49,1 | 42,4 | 47,9 | 40,4 | 33,6 | 33,1 | 32,0 | 32,0 | 49,8 | 45,4 | 40,8 |
| | E | 29,0 | 54,5 | 28,7 | 42,7 | 57,7 | 48,0 | 0,3 | 59,3 | 53,4 | 50,1 | 41,5 | 40,0 | 28,8 | 28,9 | 40,0 | 46,4 | 34,2 | 61,8 | 41,1 | 40,2 |
| | A | 39,1 | 54,3 | 35,2 | 41,2 | 58,3 | 51,6 | 21,2 | 57,2 | 56,8 | 46,4 | 42,1 | 41,1 | 35,0 | 29,3 | 34,5 | 36,8 | 32,6 | 58,5 | 42,1 | 39,1 |
| | B | 31,8 | 51,1 | 30,9 | 43,8 | 59,0 | 48,7 | 17,0 | 59,9 | 51,2 | 41,0 | 41,0 | 36,4 | 42,4 | 32,3 | - | 30,1 | 36,9 | 56,5 | 46,3 | 39,9 |
| E | C | 60,2 | 43,6 | - | - | 67,1 | - | - | - | 25,4 | - | - | 55,6 | 42,2 | 38,0 | - | - | 25,1 | 57,2 | 33,5 | 33,9 |
| | D | 40,2 | - | - | 55,9 | 40,7 | 52,3 | 19,8 | - | 49,8 | 34,8 | 20,0 | 26,5 | 5,8 | 36,9 | - | 43,6 | 29,1 | 55,0 | 41,7 | 37,5 |
| | E | - | - | 34,2 | 52,3 | - | - | - | 60,2 | - | - | 39,5 | - | - | 25,6 | - | - | 34,4 | - | 37,9 | 33,3 |
| | A | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | B | - | - | - | - | - | - | - | 57,2 | 35,2 | - | - | - | - | 24,7 | - | 26,8 | - | - | - | 26,2 |
| F | C | 15,6 | - | 46,5 | - | 54,2 | 49,2 | 0,0 | 53,8 | 44,3 | 45,3 | 34,9 | 40,0 | 38,8 | 30,6 | 29,9 | 28,8 | 35,6 | 59,6 | - | 36,7 |
| | D | 41,1 | 51,7 | 27,6 | 50,2 | 60,1 | 48,6 | 29,3 | 64,5 | 50,3 | 42,5 | 41,3 | 34,1 | 35,4 | 28,9 | 32,6 | 36,6 | 32,7 | 59,5 | - | 37,9 |
| | E | 44,9 | 54,4 | 35,0 | 43,9 | 56,9 | 50,7 | 11,1 | 60,2 | 55,6 | 49,5 | 45,1 | 47,3 | 29,1 | 37,2 | 39,6 | 49,8 | 31,9 | 49,3 | - | 39,9 |
| | A | 38,8 | 50,9 | 32,1 | 51,8 | 60,6 | 48,4 | 21,0 | 61,8 | 52,4 | 46,5 | 41,5 | 36,5 | 33,4 | 30,6 | 35,5 | 36,2 | 33,2 | 58,1 | 42,7 | 39,7 |
| | B | - | - | - | - | 43,1 | - | - | - | - | - | - | - | 29,3 | 27,2 | - | - | 31,8 | - | 45,5 | 35,7 |
| G | C | 0,0 | 51,0 | 20,5 | 42,7 | - | - | 12,7 | 60,2 | 43,9 | 34,4 | 36,2 | 40,1 | 47,1 | 25,8 | 28,7 | - | - | 44,8 | 39,3 | 36,0 |
| | D | 23,7 | 64,3 | 48,1 | - | 43,5 | 52,2 | 0,0 | 47,7 | 46,3 | - | - | 46,1 | - | - | 30,5 | - | 37,3 | 51,0 | 44,6 | 55,5 |
| | E | - | - | - | 36,2 | - | - | - | - | - | 42,6 | - | 55,6 | - | - | - | - | - | - | - | 33,1 |

Fonte: DAES/INEP/Questionário do estudante/2008c.

A frequência à biblioteca parece ter ficado mais influente no desempenho dos alunos no ENADE 2008. Assim, mais da metade dos cursos tiveram suas melhores notas no grupo de alunos que tem freqüência grande nas suas bibliotecas (U1, U2, U10, U13, C1, C2, F2, F4, F5, F6, UF3. Com freqüência razoável à biblioteca, as melhores notas ficaram com alunos dos cursos U5, U9, U11 e U12. Finalmente, as escolas U3, F3, F7 e UF1 tiveram melhor desempenho de alunos que raramente vão à biblioteca. Não houve melhor desempenho de alunos que não freqüenta a biblioteca e UF2 não houve respostas para este item (Tabela 52).

Com relação à declaração de cor, os brancos obtiveram melhores notas em 11 cursos (U1, U5, U9, U11, U12, U13, C1, F4, F5, F6 e UF1), o que era de se esperar, por ser o grupo que contém o maior contingente de respondentes, equivalendo a quase 80% do total de alunos presentes à prova. Cinco cursos tiveram o melhor desempenho vindo do grupo dos descendentes e orientais (U2, U3, U10, F7 e UF3), seguindo-se um melhor desempenho para cada um dos grupos de negros (UF2), mulatos (F3) e índios (F2).

A grande dispersão dos dados é merecedora de uma análise mais aprofundada e, pretende-se, aumentar a amostragem de instituições, com a inclusão de outras instituições privadas de diferentes naturezas jurídicas, a fim de verificarmos se, efetivamente, os resultados sugeridos no presente trabalho expressam a realidade dos fatos para o desempenho no exame nacional de estudantes.

Não foram considerados os desempenhos dos ingressantes uma vez que, para esse grupo, uma nota pior pode representar um melhor resultado institucional no IDD e, com isso, a análise estaria fragilizada.

# 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os assuntos direcionados à Biologia Celular presentes nas questões do Exame Nacional de Cursos dos anos de 2000, 2001, 2002 e 2003 e do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes do Curso de Ciências Biológicas são abordados nos conteúdos programáticos das instituições de ensino superior pesquisadas (ANEXO IV).

Além disso, há uma homogeneidade nas referências indicadas pelas mesmas instituições para o aprofundamento de estudos por parte dos alunos. Como descrito anteriormente, embora a disciplina de Biologia Celular esteja dentro do estabelecido quanto ao cumprimento da carga horária mínima nas IES pesquisadas, há uma instabilidade quanto à carga horária mínima (total do curso) e a exigida no universo que compõe a Biologia Celular, Molecular e Evolução.

Observa-se que, dentre as Faculdades Isoladas, somente a de número 2 apresenta 3720 horas (Tabela 39). Todas as demais têm carga horária abaixo da mínima estabelecida pelo CFBio e, se consideradas as 3200 horas da Resolução CNE, as Faculdades de nº 1, 4, 5 e 6 não apresentam o mínimo exigido. Além disso, deve-se tomar com reserva a carga horária fornecida pois, em muitos casos, a adequação das aulas (normalmente com 50 minutos) e a sua confusão com "horas" podem aumentar artificialmente a duração dos cursos.

O desempenho das Instituições ao longo do Exame Nacional de Cursos deve ser considerado com cuidado em função do número expressivo de boicotes por parte dos estudantes, em especial, das Universidades Públicas, Estaduais ou Federais. Assim, U7 teve boicote em todos os anos de aplicação e logrou apenas conceitos D e E, com participantes respondentes variando entre 13% e 25% dos presentes às provas. U8, que obteve conceito A em 2000, com 91% de participantes, passou para E em 2001, com 33,7% de respondentes e E em 2003, com 20,9%. Para se ter uma idéia do nível dos alunos das Instituições participantes, mesmo com apenas 44% de respondentes, U4 e U8 obtiveram conceito C. Com 59% de respondentes, U4 obteve "B". Finalmente, o número de boicotes foi

aumentando ao longo dos anos, em especial no de 2003, onde apenas U3 e U5 não boicotaram o ENC (Tabela 27). Comportamento semelhante foi verificado em UF1, Universidade Federal, que em 2002 e 2003 teve seus alunos respondentes representando apenas 40 e 30% dos participantes, respectivamente (Tabela 29).

Os alunos dos Centros Universitários e Faculdades Isoladas ligadas ao Sistema Estadual (Tabela 28 e 30) não boicotaram as provas, com 100% de respondentes em todos os anos. O mesmo ocorreu com a IES confessional (UF2) ligada ao Sistema Federal de Ensino. Isso possibilitou que os conceitos dessas Instituições fossem mais representativos da população de formandos, sendo que nas Universidades ligadas ao sistema Federal, UF2 obteve conceito B em todas as edições. Nos Centros Universitários, o conceito predominante também foi "C", a exceção de C2 em 2003. Possivelmente a melhoria desse conceito não esteja relacionada propriamente ao aumento na qualidade dos cursos mas, em função da forma de cálculo dos conceitos e com o boicote crescente dos estudantes das IES públicas Estaduais e Federais, apenas como reflexo da diminuição da média e aumento do desvio padrão dos exames.

Do mesmo modo, o desempenho dos alunos das Faculdades nos ENC dos anos de 2000, 2001 e 2002 e 2003 (Tabela 30) teve uma variação entre D e E nas IES de números 1, 2 e 3 e uma maior variação entre C e D nas de números 4, 6 e 7.Verificou-se também que entre docentes há um maior número de doutores e mestres nas Universidades ligadas ao Sistema Estadual e Federal de Ensino do Estado de São Paulo, enquanto os Centros Universitários e Faculdades Isoladas do Estado de São Paulo apresentam um maior número de mestres e um reduzido número de doutores (ANEXO IV).

Portanto, os diferentes conceitos obtidos nos ENC dos anos de 2000, 2001, 2002, e 2003 observados (Tabelas 27 a 30) querem sinalizar de forma enfática que não é adequado o ranqueamento das IES pesquisadas com base apenas no desempenho dos alunos concluintes numa prova, pois, ao contrário do que se imagina, não é possível afirmar que a qualidade do desempenho dos alunos numa prova seja igual à qualidade de um curso em uma determinada IES, principalmente quando estes não cumprem com o que deveria ser

uma contribuição ao sistema superior de ensino do país, referenciando o quadro de desempenho de todas as Instituições.

Assim, por exemplo, um conceito baixo obtido no ENC pode significar que o curso tem que rever seu projeto pedagógico, privilegiando assuntos que não considerava importantes mas que foram merecedores de escolha para a avaliação nacional. Pode significar, por outro lado, que a IES recebeu alunos muito fracos e que, a despeito da existência de esforços institucionais, não logrou levá-los a um desempenho comparável aos dos alunos de outras IES, mais preparados por terem participado de vestibulares mais competitivos ou por terem aproveitado melhor o tempo de formação. Finalmente, pode significar, apenas, que os estudantes da Instituição não se sensibilizaram quanto a importância do Exame e, simplesmente, não realizaram o Exame Nacional. Tais situações, plenamente possíveis e não obrigatoriamente isoladas, impossibilitam que haja uma análise mais aprofundada do período em que os Exames Nacionais de Curso ocorreram, exceto para aquelas IES com um percentual alto de alunos respondentes.

Por essa razão, para aferir a qualidade de um curso, é necessário bem mais do que uma prova: precisa-se da ajuda de outros e diversificados instrumentos de avaliação e de informação, como, por exemplo, uma avaliação das condições de ensino e uma avaliação com foco na instituição, como fazia parte do processo de avaliação (visitas de especialistas do Ministério da Educação aos cursos avaliados), mas que sempre teve uma divulgação pífia quando comparada com aquela dos exames realizados pelos estudantes.

Observa-se que, a partir do ENC de 2001, a aplicação da escala absoluta juntamente com a escala relativa visou aprofundar o debate sobre o sistema de avaliação vigente, seus pontos fortes e pontos fracos, não tendo por objetivo contrapor escalas, pois, embora possam fazer importantes revelações sobre o desempenho dos alunos na prova, ambas são insatisfatórias para revelar a qualidade das IES e dos cursos.

Portanto, a distribuição de conceitos a partir dos resultados do ENC mostra como esse mecanismo é insuficiente para, por si só, avaliar a qualidade. O conceito A historicamente significa excelência. Em uma escala de 0 a 100, significa estar o mais próximo possível de 100, porém a metodologia que utiliza conceitos relativos resulta na

atribuição de conceitos A a cursos cuja média obtida pelos alunos no ENC está, na maioria das vezes, muito distante de 100, ou seja, longe da suposta *excelência* apregoada nas campanhas de *marketing* institucional.

Ao se aplicar a escala absoluta no ENC ao curso de Ciências Biológicas de praticamente todas as instituições nota-se que apresentam conceitos C, D ou mesmo E. Entretanto, sabe-se que diversas IES oferecem efetivamente cursos de excelência, fato este detectado por meio de outros instrumentos, incluindo projetos sistemáticos de avaliação interna e externa. Isso leva a uma reflexão sobre a eficácia de uma prova aplicada a alunos ao final do curso para qualificar uma Instituição como excelente (A) ou muito fraca (E).

Nesse sentido, a divulgação dos resultados do ENC nas escalas relativa e absoluta, tem duplo objetivo: 1) contribuir para desmistificar o significado dos conceitos relativos; 2) preservar aqueles cursos e instituições de qualidade – cursos e instituições que, sabidamente, não podem ter a sua qualidade aferida somente por um exame aplicado aos alunos.

Várias inferências podem ser feitas a partir dos dados, entre elas as seguintes:

- não se pode comparar conceitos obtidos em diferentes anos do mesmo curso (ANEXO III), considerando que o mínimo é variável em função do desempenho geral dos alunos no conjunto dos cursos. O mínimo do conceito A de um aluno ou curso de Ciências Biológicas de 2002 era de 35,6 pontos; em 2003, o mesmo mínimo foi de 37,6 pontos. Ou dito diferentemente: o conceito A dos cursos e dos alunos de Ciências Biológicas de 2002 pode ter sido equivalente ao conceito B (33,1 pontos) de 2003.
- os desempenhos médios dos alunos da mesma área, da mesma forma, também não são comparáveis entre si, podendo ocorrer, por vezes, grandes discrepâncias de um ano a outro, como se vê nas Tabelas ANEXO III. É especialmente ilustrativo, nesse sentido, a média do curso de Ciências Biólogicas: 28,5 em 2003 e 25,8 em 2002. Várias podem ser as explicações para tal diferença, mas como as provas não têm por objetivo verificar se os alunos atingem ou não patamares preestabelecidos de

qualidade, é provável que a comparação esteja prejudicada apenas por uma alteração no nível de dificuldade da prova de um ano para o outro.

- os conceitos não refletem a qualidade dos cursos, pois estão carregados de distorções. Eliminar as provas "em branco" poderia ser uma saída para melhorar a comparabilidade mas traria a desvantagem de premiar o todo de uma instituição apenas por uma parcela de seus formandos, possibilitando outros tipos de distorções nos resultados do exame. Assim, melhor considerar com reservas e permitir que as IES estudem o que significou cada um dos exames em que participou, em função de seus objetivos, de seu projeto pedagógico e do envolvimento de seus estudantes.
- os conceitos, na forma como foram construídos mostraram-se incapazes de, isoladamente, orientar as ações administrativas dos dirigentes das IES. Mostraram-se, ainda, perigosamente frágeis para ranquear os cursos ou orientar políticas premiativas e/ou punitivas com referência apenas no ENC.

No Exame Nacional de Cursos tomou-se como base para a atribuição de conceitos o desempenho dos alunos do curso e a sua posição em relação aos demais desempenhos de alunos dos cursos da área, de acordo com o critério adotado, qual seja, A= média acima de 1 desvio-padrão (inclusive) da média geral da área; B= média entre 0,5 (inclusive) e 1 desvio-padrão acima da média geral da área; C= Média entre 0,5 desvio-padrão abaixo e 0,5 desvio-padrão acima da média geral da área; D= Média entre 0,5 (inclusive) e 1 desvio-padrão abaixo da média geral da área; e E=Média abaixo de 1 desvio-padrão.

No ENC de 2003, 302 IES com Cursos de Ciências Biológicas foram avaliadas. Destes, 14,6% apresentaram conceito A relativo e 0 conceito A absoluto; 9,6% das instituições apresentaram conceito B relativo e 0 % conceito B absoluto; 43% das IES tiveram conceito relativo C e 11,6% conceito C absoluto; o conceito D relativo ficou com 17,2% das IES e 71,5% com o conceito D absoluto e conceito E relativo ficaram 12,9% das instituições e 14,9% com o conceito E absoluto. Sem conceito relativo e absoluto ficaram 2,6% das escolas. O comportamento variável analisado nos 71,5% das IES com conceito D na escala absoluta e 43% com conceito C na escala relativa está diretamente associado à distribuição, ao distanciamento e aos pontos de concentração das notas atribuídas.

No ENC de 2003, os cursos de Ciências Biológicas apresentaram altas concentrações tanto nas áreas com maiores percentuais A + B (24,2% ), quanto nas áreas de maiores percentuais C + D (30,1 %), estando associado a cursos com percentuais de melhor e pior desempenho.

No Exame Nacional de Desempenho do Estudante a nota do curso tem como base um conceito bastante estabelecido da estatística chamado *afastamento padronizado*. A nota final do curso dependeu, então, de três variáveis, a saber:

a) o desempenho dos alunos concluintes no componente específico;

b) o desempenho dos alunos ingressantes no componente específico e

c) o desempenho dos alunos (concluintes e ingressantes) na formação geral.

Das Universidades ligadas ao Sistema Estadual de Ensino de São Paulo, a de número 1 apresentou um melhor desempenho no ano de 2005, com conceito 4 e um Indicador de Diferença entre os Desempenhos Observado e Esperado (IDD) +0,29. Isso significa que o desempenho médio dos concluintes desse curso está acima (0,29 unidades de desvios-padrão da escala do IDD) do valor médio esperado para cursos cujos ingressantes tenham perfil de desempenho similares, ou portanto acima do desempenho médio esperado (Tabela 30). Esta instituição no ENADE do ano de 2008 teve conceito 1 e observa-se na Tabela 30 que tanto a Média de Formação Geral como a do Componente Específico de ingressantes e concluintes reduziram drasticamente. O conceito de IDD desta IES é 1, ou seja, o desempenho médio dos concluintes está abaixo do desempenho médio esperado, tomando-se como base o perfil dos ingressantes. Neste caso, pode também ter havido boicote por parte dos estudantes. Entretanto, no ENADE, uma nova variável é introduzida, que está relacionada com o desempenho de ingressantes e na diferença entre os formandos e estes primeiros, confundindo ainda mais as análises e deturpando os resultados quando se coloca uma prova em que é vantajoso um dos grupos participantes não ter desempenho satisfatório, o que soa absurdo.

É importante enfatizar que valores negativos de IDD (-0,50), obtidos pela Faculdade Isolada ligada ao Sistema Estadual de Ensino do Estado de São Paulo de número 2, no ENADE do ano de 2005 (Tabela 31), não significam que o desempenho médio dos

concluintes é menor que o dos ingressantes, isto é, não significam decréscimo na pontuação concluinte, mas somente que o desempenho médio dos concluintes está abaixo do esperado, tomando-se como base o perfil dos ingressantes. Nesta IES, a média do componente específico, que representa 75% da média geral, foi muito baixa em comparação a média da formação geral, que representa apenas 25% da média geral de ingressantes e concluintes.

Como as provas não foram concebidas com o objetivo de verificar se os concluintes atingem ou não determinado padrão de qualidade, apontando tão somente o desempenho relativo diante de um conjunto de questões, não se pode concluir que não há instituições excelentes no país. Tal conclusão, conforme já destacado anteriormente, seria um contrassenso, consideradas as evidências da excelência de muitas IES.

Assim, talvez seria mais sensato inferir que, a exemplo da escala relativa, a escala absoluta é também, por si só, insuficiente para atribuir conceito de qualidade a um curso ou área. Ou ainda: avaliar a qualidade de um curso, tendo o Exame Nacional de Cursos ou o de Desempenho dos Estudantes como instrumentos únicos de avaliação, é inadequado, independentemente da escala adotada, pois o que de fato está sendo "avaliado" é o desempenho relativo dos alunos concluintes numa prova e não o curso em toda a sua complexidade.

Entretanto, apesar das observações sobre a fragilidade dos conceitos e as suas limitações para revelar a qualidade, mérito e valor das instituições, pode-se, afirmar que os conceitos refletem o desempenho dos alunos no exame, portanto, sendo úteis para iluminar muitos aspectos da vida universitária brasileira.

Se lançarmos uma visão genérica sobre os resultados, perceberemos que, apesar das críticas acima elencadas, há um melhor desempenho dos alunos nas Instituições em que se espera que isso ocorra: naquelas com vestibulares mais concorridos, que têm professores trabalhando em Regime de Dedicação Integral e, via de regra, exclusiva, que tem boas instalações laboratoriais e que incentiva a participação em atividades extraclasse. Tais análises, fazem parte dos capítulos seis e oito da presente tese e corroboram a idéia de que a implantação de uma cultura avaliativa, ainda que permaneça encontrando resistência por parte dos avaliados, tem um papel mais positivo do que a inexistência dessa prática.

# 10 REFERÊNCIAS


ABRAMOWICZ, M. Avaliação Educacional e Qualidade de Ensino: uma reflexão crítica. **Universidade – A Busca da Qualidade**, v.1, n.3, 1994.

ALMEIDA, A.M.F.P. de. A avaliação da aprendizagem e seus desdobramentos. **Revista de Avaliação Institucional da Educação Superior**, v.2, n.2 (4), 1997.

ANGULO-RASCO, J. F., 2000. A auto-avaliação Institucional como Processo de Formação do Professor. In: DIAS SOBRINHO, J.; RISTOFF, D. I. **Universidade Desconstruída**. Florianópolis: Insular, 2003.

BARREYRO, G. B. De exames, rankings e mídia. **Avaliação**, Campinas, Sorocaba, v. 13, n. 3, p. 863-868, nov. 2008.

BELLONI, I. 1995. Avaliação Institucional na Universidade de Brasília. In: **Avaliação Institucional – Teoria e Experências.** Balzan, NC e Dias Sobrinho, J. ed. São Paulo, Ed. Cortez, 20-32.

BITTENCOURT, H. R. et al. Uma análise da relação entre os conceitos ENADE e IDD. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 19, p. 247-262, 2008.

BLOOM, B.S., HASTINGS, J.T., MADAUS, G.F**. Evaluación del aprendiz*aje***. Buenos Aires: Troquel, 1975.

BRASIL. **Pareceres e Resoluções do CNE**. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CP022002.pdf>. Acesso em: 13 out.2010.

BRASIL. **Legislação do Ministério da Educação (MEC).** Disponível em <http://portal.mec.gov.br . Acesso em: 02 out.2010.

_____. **Programa de Avaliação Institucional das Universidades Brasileiras (PAIUB)**. Brasília, 1994.

_____. **Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior** (SINAES): bases para uma nova proposta de avaliação da educação superior. Disponível em: <http://www.mec.gov.br/acs/pdf/SINAES.pdf >. Acesso em: 01 nov.2008.

BRITO, M. R. O SINAES e o ENADE: da concepção à implantação. **Avaliação (Campinas)**, Sorocaba, v. 13, n. 3, nov. 2008 . Disponível em http://www.scielo.br/sci.

BROOKFIELD, S. D. **The Skillful Tea*cher***. San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 1990.

CAMPOS, M. S. Seis sigma: presente e futuro. In: **Congresso SAE Brasil,** São Paulo, 2002.

CATANI, A. M; OLIVEIRA, J. F.; DOURADO, L. F. A política de avaliação da educação superior no Brasil em questão. In: DIAS SOBRINHO, J.; RISTOFF, D. I. **Avaliação Democrática.** Florianópolis: Insular, 2005.

CENTRA, J.A. **Reflective Faculty Evaluation: enhancing teaching and determining faculty effectiveness.** San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 1993.

CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA. Disponível em <www.cfbio.gov.br.> Acesso em: 3 mar.2010.

CORTELAZZO, A. L. **Utilização do ENEM pelas Universidades Estaduais Paulistas:** Abordagem quantitativa da abrangência do exame e desempenho dos egressos de escolas públicas e privadas de ensino médio. Rio Comprido: v. 11, n. 39, p. 210-221, abr./jun., 2003.

CRUZ, D.M. Aprender e ensinar através de videoconferência: percepções e estratégias de alunos e professores num ambiente tecnológico interativo. **Tecnologia Educacional,** v.29 (145), 1999.

DAVIS, M. M.; AQUILANO N. J.; CHASE R. B. **Fundamentos da administração da produção.** 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

DIAS, C. L.; HORIGUELA, M. L. M.; MARCHELLI, P. S. Políticas para a avaliação da qualidade do ensino superior no Brasil: um balanço crítico. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 435-64, set. 2006.

DIAS SOBRINHO, J. Avaliação institucional da Unicamp: considerações teóricas e processo. In: DIAS SOBRINHO, J. **Avaliação da Educação Superior**. Petrópolis: Vozes, cap.8, 2000.

DIAS SOBRINHO, J.; RISTOFF, D. I. **Universidade Desconstruída**. Florianópolis: Insular, 2003.

DIAS SOBRINHO, J. Qualidade, avaliação: do SINAES a índices. **Avaliação**, Campinas, Sorocaba, v. 13, n. 3, p. 817-825, nov. 2008.

DURANTE, M. Conhecimentos prévios X valorização dos conhecimentos que o aluno traz. **Revista Pátio**, ano 1, n. 2, 1997.

FERNANDES, R. et al. **Avaliação de cursos na educação superior: a função e a mecânica do Conceito Preliminar de Curso** – Brasília: Instituto nacional de estudos e pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Série documental. Textos para Discussão, ISSN 1414-0640;32), 2009. Disponível em www.publicacoes.inep.gov.br. Acesso em 2 de dezembro de 2010.

FONTE CAPES 2010. Disponível em < www.capes.gov.br>. Acesso em: 01 out.2010.

FONTE MEC 2010. Disponível em <HTTP://portal.mec.gov.br>. Acesso em: 13 out.2010.

FONTE www.datalayzer.com.br. Acesso em 12 de dez 2010.

FONTE www.publicacoes.inep.br/detalhes. Acesso em 10 dez. 2010.

GATTI, B. A. Avaliação Institucional e acompanhamento de Instituições de Ensino Superior. **Est. Aval. Educ. 21:** 1-45, 2000.

GIOLO, J. "SINAES" intermitentes. **Avaliação**, Campinas, Sorocaba, v. 13, n. 3, p. 851-856, nov. 2008.

GRAMSCI, A. **A Concepção Dialética da História**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

HADDAD, A.E et al. **A trajetória dos Cursos de Graduação na Saúde – 1991- 2004**. Brasília, Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2006.

HAIR JUNIOR, F. et al. **Multivariate data analysis**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998.

HUTCHINS, G. **ISO 9000:** um guia completo para o registro, as diretrizes da auditoria e a certificação bem-sucedida. São Paulo: Makron Books, 1994.

INEP. 2000. **Exame Nacional de Cursos – relatório síntese 2000.** 565 pp.

INEP. 2001. **Exame Nacional de Cursos – relatório síntese 2001**. 501 pp.

INEP. 2002. **Exame Nacional de Cursos – relatório síntese 2002**. 501 pp.

INEP, 2003. **Exame Nacional de Cursos** – **relatório síntese 2003**. 547 pp.

INEP. 2004. **Exame Nacional de Cursos** – **relatório síntese 2004**. 456 pp.

INEP. 2005a. **Manual do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes**: ENADE 2005. 72pp.

INEP. 2005b. **Questionário socioeconômico.**

INEP. 2008a. **Censo de Educação Superior**.

INEP. 2008b. **ENADE – Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes**: ENADE 2008. 142pp.

INEP. 2008c. **Questionário socioeconômico.**

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Cálculo do conceito preliminar de cursos de graduação**: nota técnica. Brasília, DF, 2008.

INEP. 2009. **ENADE – Notas Técnicas.** ENADE 2008. 13pp.

_____. **Aplicação do conceito preliminar de cursos de graduação (CPC) na avaliação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior - SINAES**: nota técnica. Brasília, DF, 2009a.

_____. **Resultados do ENADE/CPC Decomposto**. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/areaigc/>, 2009b. Acesso em: dez. 2009.

JASPERS, K. **Die Idee der Universitat**. Berlin-Gottingen-Heidelberg, 1961.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. 4. ed. Nova Jersey: Prentice Hall, 1998.

JOHNSON, D.; MYKLEBUST, H. **O cérebro e a aprendizagem**. São Paulo. Pioneira, 1987.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1999.

LOPES, A. C. **Políticas de Integração Curricular**. Rio de Janeiro : EDUERJ, 2008.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da Aprendizagem Escolar:** Estudos e Proposições. São Paulo: Cortez, 1995.

McCAFFREY, D. F. et al. Models for value-added modeling of teacher effects. **Journal of Educational and Behavioral Statistics,** v. 29, n. 1, Value-Added Assessment Special Issue, p. 67-101, 2004.

MELCHIOR, M. C. **Avaliação Pedagógica:** Função e Necessidade. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1994.

MINITAB 15, **User Manual**, 2009.

MONTGOMERY, C. D.; RUNGER, G. C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros.** 2.ed. São Paulo: LTC, 2003.

MURRAY. C.; HERRNSTEIN, R. J. **The Belle Curve intelligence and class structure in American life**. Free Press, 1994.

NOEMY, Y. T. De história natural a ciências biológicas. **Ciênc. Cult. 47:** 1173-1177, 1990.

PALHARINI, F. A. **PAIUB – 2000 – Trajetória da qualidade.** Documento do Comitê Assessor do PAIUB, 1999.

POLIDORI, M. M. Políticas de avaliação da educação superior brasileira: Provão, SINAES, IDD, CPC, IGC e... outros índices. **Avaliação,** Campinas, Sorocaba, v. 14, n. 2, p. 439-452, 2009.

RANIERI, N. **Educação superior, direito e Estado na Lei de Diretrizes e Bases** (Lei n. 9.394/96). São Paulo: EDUSP : FAPESP, 403 p., 2000.

RISTOFF, D. I. **Políticas para a Educação Superior no Brasil**: Deselitização e Desprivatização. Revista Diálogo Educacional, Curitiba: v. 4, n. 9, p. 29-42, maio/ago., 2003.

SCHWARTZMAN, S. **O enigma do ENADE (2004).** Disponível em: <www.schwartzman.org.br>. Acesso em: 12 out.2010.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção.** São Paulo: Atlas, 1996

TRINDADE, H. . A avaliação institucional das Universidades Federais: resistências e construção. **Avaliação, 1:** 9-14, 1996.

VENDRAMINI, C. M. M.. O uso de um modelo multidimensional para análise do ENADE. **Avaliação**, Campinas, SP, RAIES, v.10, n. 3, p. 27-40, 2005.

VERHINE, R. et al. **Do Provão ao ENADE:** uma análise comparativa dos exames nacionais utilizados no Ensino Superior Brasileiro. **In: Ensaio: aval.pol. públ. Educ.**. Rio de Janeiro, v. 14, n. 52, 2006.

VYGOTSKY, L. S**. Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

ZAMBELLI, P. C. Avaliação: Um Permanente Desafio. **Tecnologia Educacional**, v.25 (136/137), p.57-60, 1997.

# ANEXOS

# ANEXO I

# EXAME NACIONAL DE CURSOS – "PROVÃO"

# EXAME NACIONAL DE CURSOS DE 2000

# CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

| Partes | Questões | Valor |
|---|---|---|
| Questões Objetivas | 1 a 40 | 100 |
| Questões Discursivas | 1 a 5 | 100 |

# QUESTÕES OBJETIVAS

## Questão 01

- **Conteúdo programático:** Organelas Celulares (BC) / Histologia
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de: Correlacionar as funções das organelas Celulares com os respectivos tecidos/órgãos e suas atividades metabólicas nos organismo.

1. A especialização de células no desempenho de diversas atividades permite afirmar que as organelas predominantes nas fibras musculares, nas células pancreáticas e nos osteoclastos do tecido ósseo são, respectivamente:

(A) citoesqueleto, retículo endoplasmático e lisossomos.

(B) citoesqueleto, complexo de Golgi e retículo endoplasmático.

(C) vacúolo, complexo de Golgi e lisossomos.

(D) mitocôndrias, retículo endoplasmático e vacúolo.

(E) peroxissomos, vacúolo e mitocôndrias.

**Resposta: A**

## Questão 02

- **Conteúdo programático:** Núcleo Celular e Síntese de Proteínas (BC)
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de descrever a replicação do DNA. Conceituar e descrever o cromossomo tanto do ponto de vista morfológico, quanto bioquímico e funcional.

2. O material genético contido nos Núcleos das células eucarióticas está nos cromossomos e, na divisão Celular, deve ser distribuído corretamente entre as células filhas. Para que isso ocorra, cada cromossomo precisa apresentar as seguintes sequências especializadas de DNA:

(A) origens de transcrição, centrômero e telômeros.
(B) origens de replicação, região organizadora do nucléolo e telômeros.
(C) origens de replicação, centrômero e telômeros.
(D) centrômero, telômeros e região organizadora do nucléolo.
(E) DNA satélite, região organizadora do nucléolo e origens de replicação.

**Resposta: C**

## Questão 03

- **Conteúdo programático:** Respiração anaeróbica – Fermentação láctica (BC)
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de comparar a respiração aeróbica com a anaeróbica . Caracterizar a fermentação, exemplificando.

3. O esquema abaixo resume reações químicas que podem ocorrer no metabolismo Celular.

Tais reações passam a ocorrer nas fibras musculares humanas quando a atividade física:

(A) cessa e há grande quantidade de moléculas de ATP armazenadas.

(B) é moderada e há oxigênio suficiente para a respiração aeróbica.

(C) é moderada e o oxigênio passa a ser liberado durante a glicólise.

(D) é muito intensa e o oxigênio torna-se insuficiente para a respiração aeróbica.

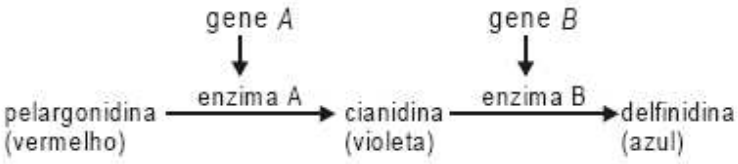
(E) é muito intensa e cessa a produção de moléculas de NAD.

**Resposta: D**

## Questão 04

- **Conteúdo programático:** Proteínas (BC) / Genética – 2ª Lei de Mendel
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de classificar as enzimas como proteínas e descrever a teoria um gene = uma enzima. Enunciar a lei da segregação dos gametas e resolver problemas de diibridismo.

4. O esquema abaixo representa a sequência de reações que leva à síntese de antocianinas, pigmentos responsáveis pela cor das flores de diversas Angiospermas:



Enquanto os alelos *A* e *B* codificam enzimas ativas, os alelos recessivos *a* e *b* codificam formas inativas. Com base nessas informações é correto afirmar que os descendentes do cruzamento de plantas de flores de cor violeta (*AAbb*) com plantas de flores de cor vermelha (*aaBB*) tenham flores de cor:

(A) vermelha (25%); violeta (50%) e azul (25%).

(B) violeta (50%) e vermelha (50%).

(C) vermelha (100%).

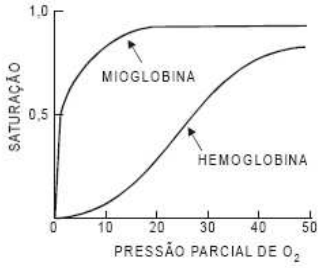
(D) violeta (100%).

(E) azul (100%). **Resposta: E**

## Questão 05

- **Conteúdo programático:** Pigmentos respiratórios & Interpretação de gráficos (BC)
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de distinguir e caracterizar os pigmentos respiratórios e o local de ocorrência, relacionando com a sua função, interpretando desta forma o gráfico a ser analisado.

5. O gráfico abaixo mostra as curvas de saturação de duas proteínas que se ligam ao oxigênio (O2).




(Stryer, L. **Biochemistry**. 2.ed. New York: W. H. Freeman and Company, 1981)

Esses dados permitem concluir que a:

(A) hemoglobina possui maior afinidade pelo O2 do que a mioglobina.

(B) hemoglobina atinge o ponto de saturação nas menores pressões parciais de O2.

(C) mioglobina somente se liga ao O2 nas maiores pressões parciais deste gás.

(D) mioglobina possui maior afinidade pelo O2 do que a hemoglobina.

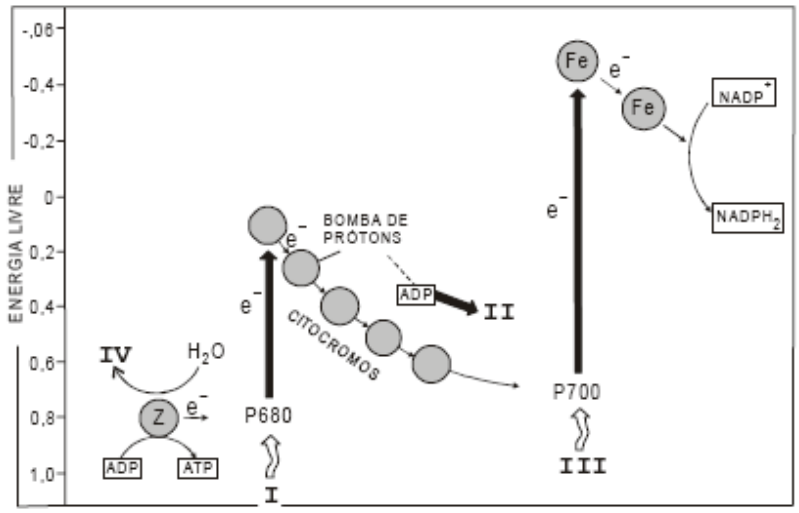
(E) mioglobina impede a absorção de O2 pela hemoglobina.

**Resposta: D**

## Questão 06

- **Conteúdo programático:** Fotossíntese & Interpretação de esquemas (BC)l
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de demonstrar conhecimentos mais detalhados ou profundos da Bioquímica da fotossíntese. Descrever as etapas da fase fotoquímica da fotossíntese. Explicar a fotofosforilção cíclica e acíclica.

6. O esquema abaixo representa um processo de transformação de energia.




(Raven, J.. **Biology**. 2.ed. St. Louis: Times Mirror/Mosby College Publishing, 1989. p.187)

Na Tabela a seguir o processo representado e os números indicados no esquema estão identificados corretamente em

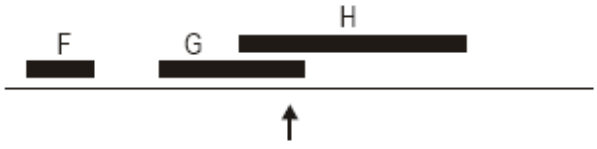
| | Processo | I | II | III | IV |
|---|---|---|---|---|---|
| A | transporte ativo | íons | AMP | ATP | $O_2$ |
| B | fotossíntese | fóton | ATP | fóton | $O_2$ |
| C | respiração | $O_2$ | NADPH | ATP | $CO_2$ |
| D | transporte ativo | fóton | AMP | elétrons | $CO_2$ |
| E | fotossíntese | $CO_2$ | ATP | fóton | glicose |

**Resposta: D**

## Questão 09

- **Conteúdo programático:** Síntese de proteínas & Interpretação de esquemas (BC) l Mutação gênica
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de demonstrar conhecimentos sobre a estrutura, o comportamento e a importância dos ácidos nucléicos na Fisiologia Celular e dos seres vivos em geral, relacionando com as mutações gênicas possíveis. Descrever a replicação do DNA e a síntese do RNA. Conceituar e caracterizar transcrição e tradução do código genético.

9. Um certo bacteriófago apresenta os genes F, G, H dispostos como mostra o esquema abaixo:




Os genes G e H estão parcialmente sobrepostos, porém os Núcleotídeos que constituem o gene H são lidos em uma fase de leitura diferente daquela em que são lidos os

Núcleotídeos do gene G. A perda de um par de Núcleotídeos, na região indicada pela seta, terá, como consequência:

(A) códons obrigatoriamente sem sentido no local da deficiência, tanto no gene G como no gene H.

(B) a troca de um aminoácido nas proteínas codificadas pelos genes G e H.

(C) uma alteração no quadro de leitura dos genes G, H e F.

(D) uma alteração no quadro de leitura em um dos genes, G ou H.

(E) uma mudança nos quadros de leitura dos genes G e H.

**Resposta: E**

## Questão 10

- **Conteúdo programático:** Síntese de proteínas (BC)
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de demonstrar conhecimentos sobre a estrutura, o comportamento e a importância dos ácidos nucléicos na Fisiologia Celular e dos seres vivos em geral. Descrever a replicação do DNA e a síntese do RNA. Conceituar e caracterizar transcrição e tradução do código genético.

10. Um pesquisador pretende isolar o gene que codifica certa proteína neurotransmissora em cérebro de camundongo. Sabendo que a sequência de aminoácidos da proteína já é conhecida, o passo inicial para isolar esse gene consistirá em fazer uma:

(A) biblioteca de cDNA a partir de mRNA de cérebro de camundongo.

(B) biblioteca de cDNA a partir de rRNA de cérebro de camundongo.

(C) biblioteca genômica a partir do genoma de um organismo aparentado.

(D) preparação de cérebro de camundongo para análise dos genes em microscopia eletrônica.

(E) hibridação *in situ* com um anticorpo contra a proteína desejada.

**Resposta: A**

## Questão 26

- **Conteúdo programático:** Sistema imune adaptativo – Células T auxiliares e ativação de linfócitos (BC)
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de descrever e diferenciar os co-receptores das proteínas de Classe I (apresentam peptídeos estranhos p/ células T citotóxicas) e de Classe II (apresentam peptídeos estranhos para proteínas T auxiliares) do MHC (complexo principal de histocompatibilidade

26. O vírus HIV causador da AIDS infecta e mata os linfócitos portadores do receptor de superfície CD4. Com a morte desses linfócitos, toda a resposta imune é profundamente atingida porque os:

(A) linfócitos CD4 são responsáveis diretos pela produção de anticorpos.

(B) neutrófilos e eosinófilos não serão ativados pelos linfócitos CD4.

(C) macrófagos, produtores de anticorpos, não serão ativados pelos linfócitos CD4.

(D) macrófagos e os linfócitos citotóxicos não serão ativados pelos linfócitos CD4.

(E) linfócitos citotóxicos e os linfócitos B não serão ativados pelos linfócitos CD4.

**Resposta: E**

# QUESTÕES DISCURSIVAS

## Questão 01

- **Conteúdo programático:** Célula procariótica e eucariótica; Estruturas Celulares / Origem endossimbiotica de mitocôndrias e cloroplastos (BC)
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de diferenciar a célula procariótica da eucariótica estruturalmente e funcionalmente. Descrever a Hipótese de Robertson. Explicar a origem endossimbiótica de cloroplastos e mitocôndrias, respectivamente, a partir de bactérias aeróbicas e fotossintéticas

1. Procariotos e eucariotos desenvolveram-se com diferentes estratégias evolutivas: enquanto os procariotos exploraram as vantagens da simplicidade e do pequeno tamanho, os eucariotos tornaram-se bastante complexos e especializados.

a) Indique duas diferenças quanto à organização e/ou ao funcionamento do material genético de procariotos e eucariotos. **(Valor: 10,0 pontos)**

b) Qual é a hipótese mais aceita para explicar a origem da carioteca e do retículo endoplasmático de uma célula eucariótica a partir de uma ancestral procariótica? **(Valor: 5,0 pontos)**

c) Qual é a hipótese mais aceita sobre a origem evolutiva das organelas com genoma próprio (mitocôndrias e plastídeos) na célula eucariótica? **(Valor: 5,0 pontos)**

### Padrão de resposta esperado

a) APENAS duas das seguintes possibilidades: (valor: 10,0 pontos)

APENAS uma das seguintes possibilidades: (valor: 5,0 pontos)

1. Nos procariotos a transcrição e tradução são processos que ocorrem de modo acoplado; nos eucariotos a transcrição ocorre no Núcleo, o transcrito é processado e traduzido no Citoplasma.

2. Os genes dos procariotos raramente possuem íntrons, os dos eucariotos possuem, frequentemente.

3. Os transcritos dos eucariotos são monogênicos, enquanto os transcritos de procariotos podem ser poligênicos (ou policistrônicos).

4. Em procariotos, várias proteínas podem ser especificadas por um único transcrito primário. Em eucariotos, um transcrito primário codificado por um único gene pode originar proteínas múltiplas através do *"splicing"* alternativo. Clivagem da poliproteína pode também originar proteínas múltiplas em eucariotos.

5. A maioria do DNA procariótico codifica proteína e RNAs funcionais. Ao contrário, a maioria do DNA dos eucariotos não codifica macromoléculas funcionais.

6. A maioria dos genes procarióticos são agrupados em operons. Eucariotos não possuem operons.

7. Nos procariotos há um cromossomo circular enquanto que os eucariotos possuem vários cromossomos lineares.

b) Ambas as estruturas teriam se originado por invaginações e dobramentos da membrana plasmática da célula procariótica. A porção de membrana que englobou o material genético teria originado a carioteca e a porção de membrana que se especializou em síntese de proteínas corresponderia ao retículo endoplasmático dos eucariotos. (valor: 5,0 pontos)

Ou: dobramentos da membrana plasmática. (valor: 5,0 pontos)

c) As mitocôndrias evoluíram a partir de bactérias aeróbias de vida livre e os plastídeos a partir de bactérias fotossintetizadoras que formaram uma relação simbiótica com um eucarioto anaeróbio primordial (teoria de Lynn Margulis). (valor: 5,0 pontos)

Ou: hipótese simbiótica. (valor:5,0 pontos) Ou: hipótese endosimbiótica. (Valor:5,0 pontos)

# Questão 02

- **<u>Conteúdo programático</u>:** Homeostase e osmorregulação (BC) / Fotorespiração (Fisiologia Vegetal).
- **<u>Objetivos instrucionais:</u>** O aluno deverá ser capaz de interrelacionar os conceitos de transportes (passivo e ativo) realizados através da membrana plasmática com o processo de transpiração total (cuticular e estomática). Descrever o fatores que determinam o fechamento e a abertura dos estômatos nos vegetais.

5. Na Evolução das plantas terrestres surgiram adaptações para a vida fora d'água e ocorreu um processo de redução gradativa de uma das fases do Ciclo de vida, redução essa que culminou no Ciclo das Angiospermas.

a) Explique de que maneira ocorreu a redução da fase específica.

b) Explique de que maneira cada uma das estruturas abaixo contribui para a adaptação dos vegetais ao ambiente terrestre. **(Valor: 10,0 pontos)**

– Cutícula.

– Estômatos.

– Sistema vascular.

**Padrão de resposta esperado**

a) Redução na fase do Ciclo de vida: fase gametofítica ou gametófitos (feminino e masculino) ou fase produtora de gametas ou fase haploide. Adaptação reprodutiva para vida fora da água: semente ou células reprodutivas protegidas ou tubo polínico (grãos de pólen). (5,0 pontos para cada uma das partes, se correta) (valor: 10,0 pontos)

b) Explicação de três estruturas: (valor: 10,0 pontos)

Explicação de duas estruturas: (valor: 5,0 pontos)

A cutícula cobre as superfícies expostas das plantas formando uma barreira relativamente impermeável que protege contra a perda d'água.

A cutícula evita dessecação.

Os estômatos são estruturas que permitem as trocas gasosas entre a planta e o ambiente.

Os estômatos reduzem/controlam a evaporação + entrada/saída de O2 e CO2.

Os estômatos reduzem/controlam a transpiração + entrada/saída de O2 e CO2.

Não foi considerado: os estômatos servem para respiração ou só para perda de água.

O sistema vascular garante o transporte de água e nutrientes (seiva; seiva bruta/elaborada) para as diferentes estruturas no interior das plantas.

# EXAME NACIONAL DE CURSOS DE 2001

# CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

| Partes | Questões | Valor |
|---|---|---|
| Questões Objetivas | 1 a 40 | 50% |
| Questões Discursivas | 1 a 5 | 50% |

## QUESTÕES OBJETIVAS

## QUESTÃO 01

- **Conteúdo programático:** A organização Celular dos seres vivos
- **Objetivos instrucionais –** O aluno deverá ser capaz de diferenciar procariontes de eucariontes. Reconhecer as mais variadas estruturas membranosas e não-membranosas da célula, identificando-as no citossomo e no Núcleossomo, perante uma ilustração ou foto. Distinguir estruturas próprias de células vegetais e estruturas próprias de células animais.

A seleção natural agiu ao longo da história da vida no planeta Terra, propiciando a manifestação de inúmeros modelos morfofuncionais. A viabilidade da vida e a diversidade Celular estão associadas aos intrincados padrões bioquímicos, genéticos, fisiológicos e morfológicos, como os que são abordados nas questões de números 1 a 8.

1. As figuras abaixo são fotomicrografias eletrônicas de células de eucariotos.

Figura 1

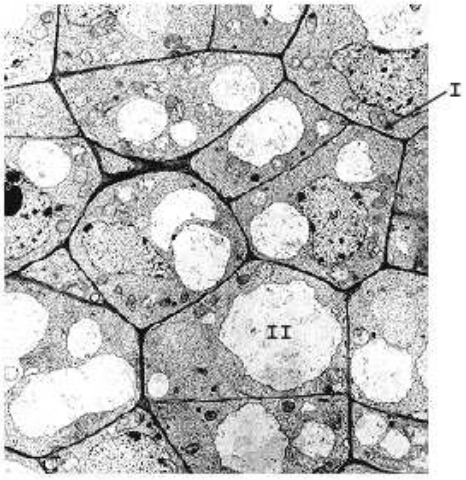
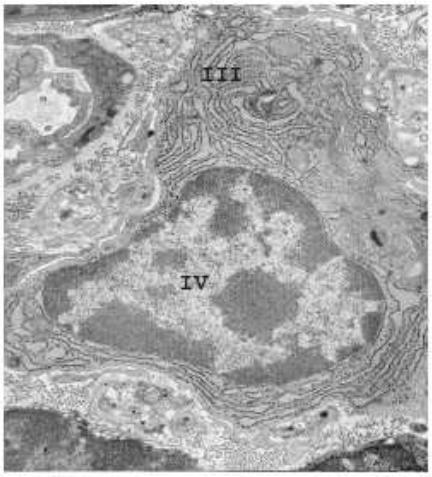



Figura 2




Observando-as conclui-se que a figura

(A) 1 mostra células vegetais, identificadas pela estrutura **I** que é a parede Celular.

(B) 2 mostra células vegetais, identificadas pela estrutura **III** que é o seu Núcleo.

(C) 1 mostra células animais, identificadas pela estrutura **II** que é o vacúolo.

(D) 2 mostra células vegetais, identificadas pela estrutura **IV**, que é uma mitocôndria.

(E) 1 mostra células animais, identificadas pela estrutura que é um lisossomo.

**Resposta: A**

## Questão 02

- **Conteúdo programático:** Organelas Celulares / Ácidos Nucleicos
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de reconhecer que as mitocôndrias e os cloroplastos provavelmente evoluíram de bactérias endossimbioticas. Caracterizar os organismos procariontes e eucariontes vegetais e animais diferenciando-os dos vírus.

2. Certa organela de células vegetais apresenta várias características semelhantes às de determinados procariotos endossimbiontes. Três delas são:

_ genes com sequências de bases muito semelhantes

_ ribossomos 70S

_ mRNA não poliadenilado

O nome dessa organela e a sua provável origem são, respectivamente,

(A) retículo endoplasmático rugoso e bactérias quimiossintetizantes.

(B) retículo endoplasmático rugoso e cianobactérias primitivas.

(C) cloroplasto e cianobactérias primitivas.

(D) cloroplasto e bactérias quimiossintetizantes.

(E) mitocôndria e bactérias anaeróbicas.

**Resposta: C**

## Questão 03

- **Conteúdo programático:** Estrutura e atividades da Membrana Plasmática (BC) / Fisiologia Animal: Excreção humana – Fisiologia do néfron
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de dissertar sobre a estrutura molecular da membrana plasmática. Caracterizar o transporte passivo (osmose, difusão simples e difusão facilitada) diferenciando-o do transporte ativo. Identificar os componentes de um néfron e dar o significado funcional de cada um. Caracterizar e justificar a excreção como uma forma de manutenção do equilíbrio homeostático da célula e do organismo.

3. A reabsorção de íons Na + no tubo proximal dos néfrons do rim humano e a absorção de íons NO3- pelas raízes vegetais dão-se de modo semelhante, ou seja, de um local de menor

concentração (meio ExtraCelular) para um de maior concentração (meio intraCelular). A absorção desses íons é mediada por :

(A) proteínas de membrana, sem gasto de ATP, promovendo a saída de água da célula.

(B) proteínas de membrana, com gasto de ATP, promovendo a absorção de água pela célula.

(B) fosfolipídeos de membrana, sem gasto de ATP, promovendo a saída de água da célula.

(C) fosfolipídeos de membrana, com gasto de ATP, promovendo a absorção de água pela célula.

(D) proteínas e fosfolipídeos de membrana, sem gasto de ATP, promovendo a saída de água da célula

**Resposta: B**

## Questão 04

- **Conteúdo programático:** Respiração Celular –mitocôndria X Respiração anaeróbica (BC).
- **Objetivos instrucionais :** O aluno deverá ser capaz de descrever todas as etapas que envolvem a respiração aeróbica e anaeróbica. Descrever as funções fisiológicas na obtenção de energia a partir de moléculas orgânicas.

4. As hemácias humanas não possuem organelas, mas obtêm ATP através:

(A) do Ciclo de Krebs.

(B) da via das pentoses-fosfato.

(C) da β-oxidação de ácidos graxos.

(D) da oxidação anaeróbica da glicose.

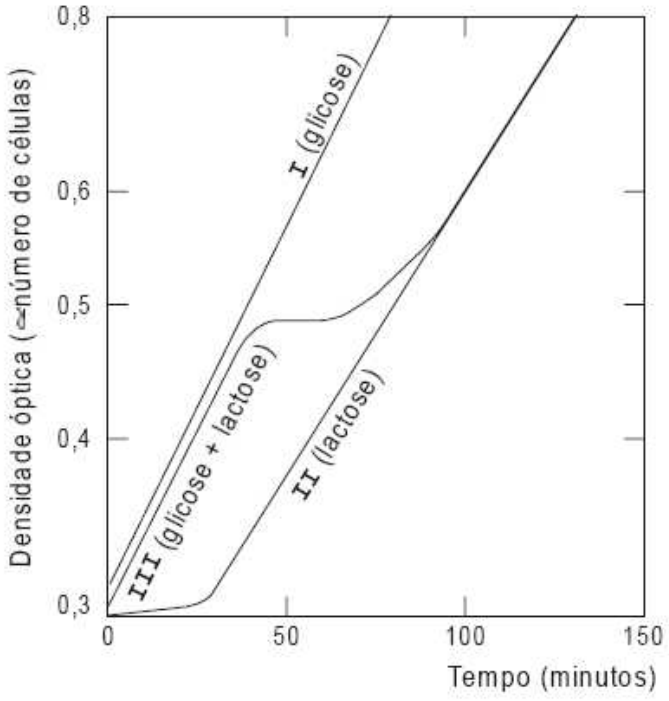
(E) do Ciclo da ureia.

**Resposta: D**

## Questão 05

- **<u>Conteúdo programático</u>:** Composição química da célula.
- **<u>Objetivos instrucionais</u> :** O aluno deverá ser capaz de interpretar o gráfico relacionando os fatores que determinam a atividade enzimática; citar as etapas do processo digestivo de carboidratos.

5. Para avaliar o crescimento de bactérias em diferentes condições, utilizou-se uma cultura de microrganismos que vinham sendo mantidos em meio mínimo com glicose, por muitas gerações. Amostras iguais dessa cultura foram inoculadas em três meios diferentes: meio mínimo com glicose, meio mínimo com lactose e meio mínimo com glicose e lactose. O gráfico abaixo representa o número estimado de células ao longo do tempo, nesse experimento.




Esses dados levam a concluir que o metabolismo da:

(A) lactose requer enzimas que são formadas na fase latente (*lag*) das curvas **II**

e **III**.

(B) lactose requer uma grande diminuição do pH do meio, que ocorre nas curvas **I** e **II**.

(C) glicose requer enzimas que são formadas durante o início da curva **II**.

(D) lactose requer água, que é retida durante a fase latente (*lag*) das curvas **II** e **III**.

(E) glicose é inibido pela presença de lactose.

**Resposta: A**

## Questão 06

- **Conteúdo programático:** Meiose (BC) / Botânica (Angiospermas).
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de descrever a meiose espórica (Ciclo haplodiplobionte) no Ciclo de vida das Angiospermas.

6. Na produção comercial de frutos utilizam-se, geralmente, sementes híbridas que originam plantas com características importantes como, por exemplo, maior resistência a pragas e doenças. A qualidade dos frutos dessas plantas, porém, independe do pólen que as polinizou porque:

(A) as plantas híbridas só podem ser polinizadas por pólen também híbrido.

(B) a qualidade do fruto é determinada por herança citoplasmática.

(C) os frutos dependem do genótipo do endosperma.

(D) as plantas híbridas não necessitam polinização para a formação de frutos.

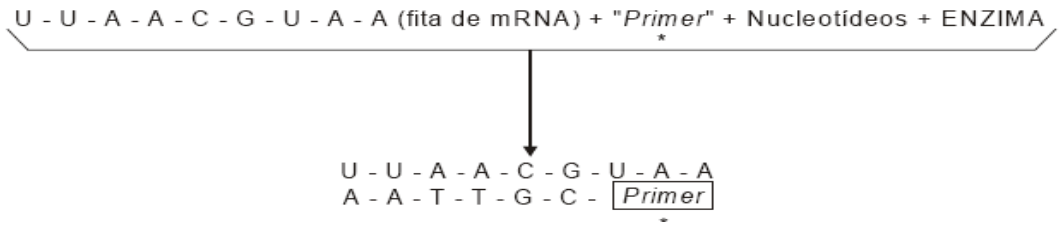
(E) a parte comestível do fruto é um tecido de origem materna.

**Resposta: E**

## Questão 09

- **Conteúdo programático:** Síntese de Proteínas / Retrotranspons.
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de descrever a replicação do DNA e a síntese do RNA. Diferenciar e caracterizar as três principais classes de elementos transponíveis: transpons de DNA (apenas); Retrotranspons semelhantes a retrovírus e não retrovirais.

Nas últimas décadas os métodos que utilizam o DNA recombinante passaram a ser amplamente utilizados. As questões de números 9 a 12 abordam esse tema. 9. O esquema abaixo indica uma mistura de compostos presentes em tubo de ensaio e o produto obtido na reação.




Obs.: * *Primer* = oligonucleotídeo iniciador

A enzima que catalisa essa reação é a

(A) RNase.

(B) DNA ligase.

(C) DNA polimerase **I**.

(D) transcriptase reversa.

(E) enzima de restrição.

**Resposta: D**

## Questão 10

- **Conteúdo programático:** Núcleo Celular / Ciclo Celular.
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de definir telômaro e caracterizar as suas funções e ocorrências. Distinguir cromossomos metacêntrico, submetacêntrico, acrocêntrico e telocêntrico.

Explicar o que é interfase e caracterizar as fases G1, S e G2 do período interfásico.

10. As células de um organismo com 2n=8, com todos os cromossomos metacêntricos, foram submetidas a uma hibridação *in situ* com fragmentos de DNA de sequências teloméricas. As células encontravam-se em interfase antes da replicação do material genético (G1). O número máximo de sinais observados por Núcleo é:

(A) 2

(B) 4

(C) 8

(D) 16

(E) 32

**Resposta: D**

## Questão 11

- **Conteúdo programático:** Ácidos Nucléicos (BC) / Genética.
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de relacionar as diversas funções do mapa direcional ou fingerprint de uma proteína. Dissertar como a espectrofotometria de massa pode ser utilizada para sequenciar fragmentos de peptídeos e identificar proteínas. Caracterizar a produção de um mapa de peptídeos pela cromatografia e da eletroforese.

11. Atualmente, o teste do DNA ou "DNA fingerprint" analisa

(A) transversões entre bases do DNA e é utilizado para detectar o uso de drogas.

(B) translocações cromossômicas ao longo do genoma e é utilizado para determinação de paternidade.

(C) sequências de bases com variações de tamanho e é utilizado para estabelecer relações de parentesco.

(D) regiões que codificam proteínas reguladoras e é utilizado no diagnóstico de más-formações Genéticas.

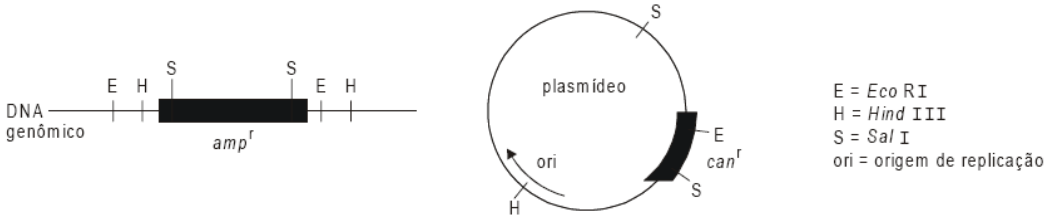
(E) regiões do genoma que apresentam mutações de ponto e é utilizado em testes de gravidez.

**Resposta: C**

## Questão 12

- **Conteúdo programático:** Ácidos Nucléicos / Plasmídeo / Mapas gênicos / Clonagem (BC) / Genética.
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de:interrelacionar os conceitos e funções dos plasmídeos decifrando o mapa gênico.

12. Deseja-se clonar um gene que confere resistência à ampicilina (*ampr*) em um plasmídeo que possui o gene de resistência de canamicina (*canr*) como marca de seleção. Os mapas de restrição são dados abaixo.



Para obter clones positivos, digere-se o DNA genômico e de plasmídeo com certa enzima e, em seguida, utiliza-se um antibiótico para seleção. A enzima e o antibiótico apropriados são, respectivamente,

(A) *Eco* RI e canamicina.

(B) *Eco* RI e ampicilina.

(C) *Sal* I e ampicilina.

(D) *Sal* I e canamicina.

(E) *Hind* III e ampicilina

**Resposta: B**

## Questão 18

- **Conteúdo programático:** Estrutura e atividades da Membrana Plasmática (BC) / Fisiologia Animal: Excreção Animal.
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de dissertar sobre a estrutura molecular da membrana plasmática. Caracterizar o transporte passivo (osmose, difusão simples e difusão facilitada) diferenciando-o do transporte ativo. Caracterizar e justificar a excreção como uma forma de manutenção do equilíbrio homeostático da célula e do organismo.

18. O metabolismo relacionado à absorção e excreção de água e de íons minerais difere nos Teleostei marinhos e de água doce. Em relação ao meio, os marinhos mantêm-se:

(A) hiperosmóticos, absorvendo íons minerais pelo sistema digestório e pelas brânquias por simples difusão.

(B) hiperosmóticos, absorvendo íons minerais exclusivamente pelas brânquias através de transporte ativo.

(C) isosmóticos, absorvendo íons minerais pelas brânquias e excretando-os através da urina.

(D) hiposmóticos, eliminando íons minerais pela urina e pelas brânquias, nas quais ocorre transporte ativo.

(F) hiposmóticos, eliminando íons minerais pela urina e pelas brânquias, por (G) simples difusão.

**Resposta: D**

## Questões 21 e 23

- **Conteúdo programático das questões 21 e 23**: Divisão Celular – meiose (BC) / Evolução.
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de descrever as fases e as consequências Genéticas da meiose. Demonstrar algum conhecimento sobre a hipótese de Lamarck, lembrar alguns aspectos do Darwinismo e explicar em que aspectos o Mutacionismo veio corrigir as falhas do Darwinismo.

21. Em termos evolutivos, pode-se afirmar que a reprodução sexuada é mais vantajosa que a assexuada porque:

(A) favorece a formação de indivíduos geneticamente idênticos.

(B) permite a replicação exata de indivíduos especialmente bem adaptados a certos ambientes.

(C) elimina a necessidade de um ajuste contínuo frente às condições ambientais.

(D) dá oportunidade à população de adaptar-se às mudanças das condições ambientais.

(E) elimina a capacidade de invasão de novos ambientes por competição.

**Resposta: D**

23. Uma das grandes questões da Biologia evolutiva é compreender os mecanismos que mantêm a variabilidade Genética nas populações naturais. Sabe-se que a:

(A) seleção natural pode manter a variabilidade Genética de várias maneiras, dentre elas a seleção dependente de frequência.

(B) endogamia pode manter a variabilidade genotípica, contribuindo assim para a manutenção dos heterozigotos.

(C) deriva Genética é o único fator importante em populações muito grandes, repondo os alelos perdidos por seleção natural.

(D) seleção natural elimina os alelos que conferem menor valor adaptativo e, assim, sempre diminui a variabilidade Genética.

(E) variabilidade é mantida pelas novas mutações que surgem nas populações, alterando drasticamente a frequência dos alelos a cada geração.

**Resposta: A**

## Questão 27

- **Conteúdo programático das questões:** Composição química da célula; Respiração Celular e anaeróbica (BC) / Ecologia.
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de classificar as proteínas. Descrever a composição química de paredes Celular em eucariotos autótrofos. Relacionar os polímeros e monômeros orgânicos que compõem os seres vivos.Descrever todas as etapas que envolvem a respiração aeróbica e anaeróbica. Caracterizar a fermentação.

Instruções: Para responder às questões de números 25 a 27, considere o texto a seguir:

"Toxinas são comuns em insetos e estes podem 'emprestar' compostos tóxicos das plantas das quais se alimentam. Por exemplo, o gafanhoto *Poekilocerus bufonius* alimenta-se de plantas leitosas (asclepiadáceas) que contêm uma série de toxinas complexas capazes de alterar funções cardíacas - os assim chamados cardenolídeos. O gafanhoto os extrai do

alimento e os armazena em uma glândula de veneno. Quando atacado por predadores, defende-se ejetando um *spray* rico nessas toxinas. Quando mantido com uma dieta sem asclepiadáceas, o conteúdo de cardenolídeos no *spray* é bastante reduzido." (BARNES, R.S.K., CALOW, P., OLIVE, P.J. **Os Invertebrados: uma nova síntese**. São Paulo: Atheneu, 1995. p. 347).

27. *P. bufonius* tem dois problemas relacionados à herbivoria:

I. a digestão das paredes Celulares do material ingerido

II. a abrasão exercida nas delicadas paredes do intestino médio pelas células vegetais ingeridas

I e II são resolvidos, respectivamente, através da ação, no trato digestório, de microrganismos

(A) fermentadores, produtores de lactase e da secreção de uma membrana peritrófica em torno do alimento.

(B) aeróbicos, produtores de proteases e da secreção de uma membrana peritrófica em torno do alimento.

(C) fermentadores, produtores de celulase e da secreção de uma membrana peritrófica em torno do alimento.

(C) fermentadores, produtores de celulase e do amolecimento das paredes Celulares por embebição com água.

(D) aeróbicos, produtores de lactase e do amolecimento das paredes Celulares por embebição com água.

**Resposta: C**

O ser humano é peculiar pela extensão de modificações qualitativas e quantitativas que vem causando sobre o próprio ambiente que ocupa, inclusive sobre outros seres vivos. Essas interferências humanas são abordadas nas questões de números 33 a 40.

Instruções: Para responder às questões de números 33 e 34 considere a frase que segue.

"O aumento de $CO_2$ na atmosfera causa aumento de temperatura conhecido como efeito estufa. Embora esse efeito tenha consequências negativas sobre o ambiente, pode também trazer benefícios."

## Questão 33

- **Conteúdo programático das questões:** Fotossíntese (BC) / Ecologia.
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de demonstrar conhecimentos mais detalhados ou profundos da Bioquímica da fotossíntese. Descrever as etapas e reações das fases: fotoquímica e química da fotossíntese.

33. A revista Science (292:36-37, 2001) publicou um artigo mostrando que pinheiros cultivados no campo e fumigados com CO2 por 4 anos tiveram maior crescimento. Isto pode ser explorado comercialmente, cultivando-se plantas em maior concentração de CO , em:

(A) regiões mais quentes, nas quais os estômatos permanecem sempre abertos.
(B) estufas fechadas, aumentando a atividade de carboxilação na fotossíntese.
(C) estufas fechadas, aumentando a atividade de carboxilação na mitocôndria.
(D) regiões mais quentes, nas quais a absorção de água é maior.
(E) em estufas abertas, para que haja menor respiração e menor gasto de energia.

**Resposta: B**

## Questão 34

- **Conteúdo programático das questões:** Fotossíntese (BC) / Ecologia.

- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de caracterizar e diferenciar anatomicamente e fisiologicamente plantas C3 e plantas com estrutura Kranz (C4) de plantas CAM.

34. O efeito estufa poderá afetar o sistema hídrico, causando estiagens mais longas e desertificações de certas áreas. Algumas plantas, porém, serão menos afetadas do que outras por serem mais eficientes no uso da água absorvida. Tais plantas conseguem manter por mais tempo o aumento da massa seca e são conhecidas como C4. Essa característica deve-se ao fato de:

(A) possuírem cutícula espessa.

(B) acumularem amido como reserva.

(C) apresentarem fotorrespiração quase nula.

(D) possuírem menor densidade de estômatos nas folhas.

(E) manterem os estômatos fechados.

**Resposta: C**

## Questão 35

- **Conteúdo programático das questões:** Fotossíntese (BC) / Ecologia.
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de interrelacionar a interferência dos fatores esternos que interferem a fotossíntese com os seres vivos que se desenvolvem em uma sucessão ecológica secundária.

35. As primeiras plantas arbóreas que se estabelecem em regiões desmatadas de clima tropical são as que crescem rapidamente, completando seu Ciclo de vida sem ficarem sombreadas. Comparando-se essas plantas pioneiras àquelas que as seguem, infere-se que apresentam:

(A) maior capacidade de absorver nutrientes.

(B) menor taxa respiratória.

(C) menor taxa transpiratória.

(D) menor fotoinibição.

(E) folhas com cutícula espessa.

**Resposta: D**

## Questão 39

- **Conteúdo programático das questões:** Composição química das células [Proteínas - Imunização ativa]; Transgene (s) (BC).
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de diferenciar a imunização ativa e a passiva. Caracterizar e descrever o processo de transgenia.

39. Recentemente conseguiu-se produzir batatas transgênicas que contêm uma sub-unidade da toxina A do cólera. Para que possam ser utilizadas como vacina por pessoas que delas se alimentam, as batatas transgênicas devem:

(A) induzir a fixação de complementos nutricionais.

(B) transmitir a moléstia em sua forma atenuada.

(C) aumentar a suscetibilidade ao vibrião do cólera.

(D) induzir a produção de antígenos contra o cólera.

(E) induzir a produção de anticorpos contra o cólera.

**Resposta: E**

## QUESTÕES DISCURSIVAS

ATENÇÃO: Em cada uma das questões, ao uso correto da linguagem técnico-científica, serão atribuídos **5,0 pontos**.

# Questão 01

- **Conteúdo programático**: Ácidos Nucleicos (BC) / Genética / Evolução (Mutações).
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de demonstrar conhecimentos sobre a estrutura, o comportamento e a importância dos ácidos nucleicos na Fisiologia Celular e dos seres vivos em geral. Resolver problemas de vinculação ao sexo. Interpretar probabilidades em herança Genética. Caracterizar o criss-cross. Diferenciar cromossomos autossomos de alossomos, bem como as características Genéticas associadas aos mesmos. Identificar e diferenciar as mutações cromossômicas e gênicas. Saber que as mutações são acidentes gênicos ou cromossômicos "eventuais" e nunca procurados intencionalmente e que podem tornar os mutantes mais ou menos aptos, mostrando assim, a compreensão dos fenômeno das adaptações**.**

1. Em uma cultura de drosófilas com olhos de fenótipo selvagem (vermelhos), mantida por muitos anos, surgiu um único macho com olhos brancos.

a) Demonstre como detectar, através de cruzamentos, se o fenótipo do macho é resultante de uma nova mutação ou de um efeito ambiental. **(Valor: 5,0 pontos)**
Supondo que é uma mutação, demonstre através de cruzamentos, como se pode descobrir se:
b) o alelo responsável pela cor branca dos olhos é dominante ou recessivo.
**(Valor: 5,0 pontos)**
a) a herança da cor dos olhos é autossômica ou ligada ao sexo.
**b) (Valor: 5,0 pontos)**

**Padrão de resposta esperado**

Cruza-se o macho com várias fêmeas de olhos vermelhos. Analisam-se os F1 e F2 de cada cruzamento.

a) Se a característica não aparecer em F1 ou F2, pode-se concluir que é um efeito ambiental. Caso contrário, trata-se de uma mutação.
b) Se o alelo for dominante, vão aparecer moscas de olhos brancos em F1. Se for recessivo, aparecem olhos brancos apenas em F2.
c) Se for autossômica, as proporções de machos e fêmeas nas proles com olhos brancos e vermelhos vão ser iguais. Se for ligada ao sexo, no caso de alelo recessivo, apenas machos vão apresentar olhos brancos em F2; no caso de alelo dominante, apenas as fêmeas vão apresentar olhos brancos em F1.
**OU**
b + c) autossômica dominante: em F1 vão ser encontradas moscas com olhos brancos e vermelhos, na proporção 1:1; autossômica recessiva: em F1 todas as moscas terão olhos vermelhos; em F2, encontraremos moscas com olhos vermelhos e brancos, na proporção 3:1; ligada ao sexo, dominante: em F1, as fêmeas terão olhos brancos e, os machos, vermelhos; ligada ao sexo, recessiva: em F1, todas as moscas terão olhos vermelhos. Em F2, as fêmeas terão olhos vermelhos, metade dos machos terão olhos vermelhos e metade, brancos.

## Questão 02

- **Conteúdo programático:** Composição química da célula & Respiração Celular ( BC) / Fisiologia Animal: Os sistemas integradores – As glândulas endócrinas.
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de descrever o processo de respiração Celular citando os produtos e reagentes do Ciclo de Krebs. Caracterizar as glândulas endócrinas e destacar a sua atuação em harmonia com o sistema nervoso na regulação das funções orgânicas. Citar as principais glândulas endócrinas e mistas do corpo humano, mencionando os seus produtos de secreção, com seus respectivos papéis.

2. a) Antes de uma disputa, atletas ingerem alimentos ricos em carboidratos, o que estimula a secreção de certo hormônio (H1).

a) Qual é esse hormônio, qual o destino do carboidrato ingerido em termos de armazenagem de energia e qual órgão acumula essa nova substância? **(Valor: 5,0 pontos)**

b) Após um certo tempo de exercício, o composto de armazenagem é consumido para que haja liberação de energia. Um outro hormônio (H2) é então liberado, estimulando a utilização de outras substâncias de reserva. Qual é esse hormônio, quais os dois substratos que passam a ser oxidados e em que tecidos estão armazenados? **(Valor: 5,0 pontos)**

c) Quando em jejum, o ser humano também libera o hormônio (H2). Nesse caso qual a finalidade da liberação desse hormônio e que órgão é o mais dependente desta liberação? **(Valor: 5,0 pontos)**

**Padrão de resposta esperado**

a) O hormônio é a insulina. O carboidrato ingerido é armazenado no fígado/células hepáticas e músculos e em pequena quantidade no cérebro sob a forma de glicogênio.

b) O glucagon é secretado induzindo lipases que originarão ácidos graxos livres (AGL) a partir do tecido adiposo. Os AGL's serão oxidados, formando Acetil CoA, que será utilizado na síntese de glicose.

O glucagon também induz a proteólise em células musculares, gerando aminoácidos. Estes entrarão no Ciclo do ácido cítrico, gerando Acetil CoA que será metabolizado gerando moléculas de NADH, que na cadeia de transporte de elétrons gerarão moléculas de ATP (molécula energética) necessárias em tais condições.

**OU**

O glucagon é secretado, estimulando a oxidação de ácidos graxos do tecido adiposo, e de proteínas e aminoácidos das células musculares.

**OU**

A epinefrina, liberada pela medula adrenal, atua conjuntamente com o glucagon na estimulação da glicogenólise durante situações de estresse agudo, tal como atividade física prolongada.

c) Manter o nível (ou taxa, ou concentração) de glicose no sangue, para manter o suprimento de energia para o cérebro.

# EXAME NACIONAL DE CURSOS - PROVÃO 2002- CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

| Partes | Questões | Valor |
|---|---|---|
| Questões Discursivas | 1 a 5 | 50% |
| Questões Objetivas | 1 a 40 | 50% |

## QUESTÕES OBJETIVAS

Atenção: Para responder às questões de números 1 e 2 considere o texto abaixo.

*A anemia falciforme é uma doença hereditária com herança autossômica recessiva, que tem grande incidência nas populações africanas negras. Os indivíduos afetados são homozigóticos (HbS / HbS) em relação a uma alteração na hemoglobina. Os indivíduos heterozigóticos (HbA / HbS) geralmente não manifestam os sintomas da doença e são denominados portadores do traço falcêmico. O pesquisador Vernon Ingram observou, em 1957, que a única diferença entre a hemoglobina mutante dos afetados e a hemoglobina normal é a presença do aminoácido valina em lugar do ácido glutâmico, na posição 6 em uma das cadeias da molécula.*

### Questão 01

- **Conteúdo programático:** Síntese de proteínas, Mutação e Genética.
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de demonstrar conhecimentos sobre o comportamento dos ácidos nucleicos na Fisiologia Celular e dos seres vivos. Identificar e caracterizar transcrição e tradução do código genético degenerado. Identificar a co-dominância na questão relacionando com a mutação.

1. Do ponto de vista histórico, é correto afirmar que o principal impacto da pesquisa de Ingram foi

(A) decifrar o código genético.

(B) evidenciar a relação direta entre o RNA mensageiro e a cadeia de aminoácidos nas proteínas.

(C) comprovar que era possível sequenciar as bases do DNA por meio dos aminoácidos.

(D) demonstrar que as mutações podem causar alterações nas cadeias polipeptídicas.

(E) verificar que as mutações causam alterações nas moléculas de RNA mensageiro.

**Resposta: D**

## Questão 03

- **Conteúdo programático:** Genética e síntese de proteínas/Vírus.
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de explanar a terapia gênica, relacionando com a síntese de proteínas. Aplicar na questão conceitos e características de um retrovírus.

3. Na revista **Science** de 14 de dezembro de 2001, um grupo de pesquisadores relatou a cura da anemia falciforme em camundongos, através de terapia gênica. A partir de um retrovírus modificado, a equipe construiu um vetor para introdução do gene terapêutico. A estratégia do experimento baseou-se no fato de haver integração, ao genoma das células infectadas, de uma cópia do:

(A) RNA viral, retrotranscrita em DNA.

(B) DNA viral, transcrita em RNA.

(C) RNA viral, retrotranscrita em RNA.

(D) RNA viral, embora ambos os ácidos nucleicos tenham sido introduzidos nas células.

(E) DNA viral, embora ambos os ácidos nucleicos tenham sido introduzidos nas células.

**Resposta: A**

Atenção: Para responder às questões de números 4 a 6 considere o texto abaixo.

*João trabalha em uma confeitaria cujo proprietário é alemão. Todas as manhãs este deixa, sobre a mesa da cozinha, uma receita em português e os ingredientes de um bolo que João deve preparar. A receita original, escrita em alemão, fica guardada no escritório da confeitaria. Somente o patrão de João pode abrir o escritório e escrever, em português, a receita a ser utilizada naquele dia.*

## Questão 04

- **Conteúdo programático:** Síntese de proteínas.
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de demonstrar conhecimentos sobre a estrutura, o comportamento e a importância dos ácidos nucleicos na Fisiologia Celular e dos seres vivos. Descrever a replicação do DNA e a síntese de RNA. Conceituar e caracterizar transcrição e tradução do código genético.

4. Para explicar a leigos o funcionamento de uma célula, fazendo uma analogia com o texto, o bolo, seus ingredientes, a receita em português e a receita em alemão corresponderão, respectivamente, a:

(A) aminoácido, Núcleotídeos, DNA e RNA.

(B) Núcleotídeo, aminoácidos, RNA e DNA.

(C) polipeptídeo, aminoácidos, RNA e DNA.

(D) DNA, RNA, polipeptídeo e aminoácido.

(E) DNA, aminoácidos, Núcleotídeo e polipeptídeo.

**Resposta: C**

## Questão 05

- **Conteúdo programático:** A célula – sua estrutura e funcionamento; Célula procariótica e eucariótica.
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de caracterizar a célula como uma unidade biológica. Diferenciar procariontes e eucariontes. Reconhecer as mais variadas estruturas membranosas e não membranosas da célula, identificando-as no citossomo e Núcleossomo.

5. Continuando a analogia, o escritório, a cozinha e João corresponderão, respectivamente, aos seguintes componentes de uma célula de eucarioto:

(A) Citoplasma, Núcleo e cromossomo.

(B) Núcleo, Citoplasma e ribossomo.

(C) Citoplasma, Núcleo e membrana nuclear.

(D) Núcleo, Citoplasma e cromossomo.

(E) cromossomo, membrana nuclear e Citoplasma.

**Resposta: B**

## Questão 06

- **Conteúdo programático:** Organelas Celulares.
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de explicar a estrutura e o comportamento do Complexo de Golgi, mencionando o tipo de células em que ocorre.

6. Alguns bolos são servidos assim que saem do forno, enquanto outros recebem acabamento especial. Na analogia considerada, o local da confeitaria onde os bolos recebem recheio e cobertura, corresponde

(A) à mitocôndria.

(B) ao retículo endoplasmático rugoso.

(C) ao peroxissomo.

(D) ao lisossomo.

(E) ao complexo de Golgi.

**Resposta: E**

## Questão 07

- **Conteúdo programático:** Divisão Celular (BC) / Clonificação e clonagem.
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de explanar sobre os termos clonificação e clonagem

7. A clonagem Animal vem sendo realizada desde a década de 50. Entretanto, em 1997, o experimento que levou ao nascimento da ovelha Dolly causou impacto científico e social por ser o primeiro a demonstrar que células

(A) germinativas de mamíferos, quando clonadas, podem originar indivíduos que chegam à fase adulta, porém são estéreis.

(B) germinativas de mamíferos, quando clonadas, podem originar novas células germinativas e novas células somáticas.

(C) somáticas diferenciadas, obtidas de mamíferos adultos, podem originar indivíduos viáveis.

(D) somáticas diferenciadas sofrem modificações do material genético que não podem ser revertidas.

(E) somáticas indiferenciadas, obtidas de fase embrionária são incapazes de

gerar indivíduos viáveis.

**Resposta: C**

## Questão 08

- **Conteúdo programático:** Organelas Celulares.
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de reconhecer que as mitocôndrias e os cloroplastos provavelmente evoluíram de bactérias endossimbioticas. Caracterizar os organismos procariontes e eucariontes vegetais e animais diferenciando-os dos vírus.

8. As mitocôndrias possuem uma única molécula de DNA circular. Isto torna a organização do material genético dessas organelas semelhante à organização do material genético presente em

(A) bactérias e cloroplastos.
(B) plantas e algas verdes.
(C) fungos e vírus.
(D) vírus e bactérias.
(E) protozoários e cloroplastos.

**Resposta: A**

## Questão 10

- **Conteúdo programático:** Código genético (falhas na tradução ou transcrição) BC, Mutações (Evolução); Taxonomia (Categorias taxonômicas)**.**
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de reconhecer o raciocínio lógico na questão, distinguindo as mutações gênicas (na questão: alterações na Bioquímica ou na estrutura do DNA) das cromossômicas.

10. Suponha que em continuação a esses estudos moleculares, tenha sido sequenciada uma região do DNA mitocondrial de uma espécie de cada gênero, sendo detectadas, entre a espécie do gênero C e a do gênero E, 12 mutações pontuais (substituições de bases na sequência estudada). De acordo com a teoria neutralista da Evolução, espera-se encontrar também 12 mutações entre espécies dos gêneros:

(A) D e E.
(B) C e D.
(C) B e C.
(D) A e B.
(E) X e B.
**Resposta: B**

## Questão 22

- **Conteúdo programático:** Fotossíntese.
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de caracterizar e diferenciar anatomicamente e fisiologicamente plantas C3 e plantas com estrutura Kranz (C4) de plantas CAM.

Um terceiro modo de fixação, é a fotossíntese denominada CAM, ou seja, ocorre a fixação de carbono pelo mecanismo ácido-crassuláceo, que aumenta a eficiência na utilização de água através da abertura de estômatos, para absorção de CO2, apenas à noite. Esta estratégia é comum em plantas epífitas das famílias Cactaceae (cactos), Bromeliaceae (bromélias), Piperaceae (peperômias) e Orchidaceae (orquídeas).

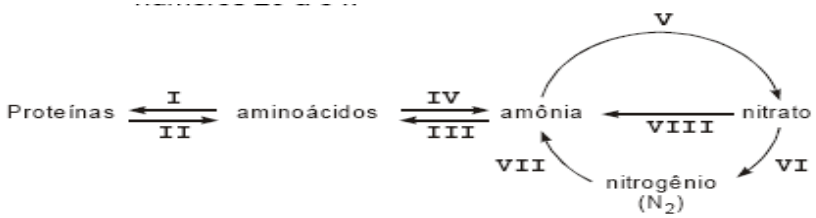
Nestas plantas, os ácidos málicos e isocítrico acumulam-se durante a noite e são novamente convertidos em gás carbônico na presença de luz. Este processo é claramente favorável em condições de alta luminosidade e escassez de água. Estas plantas dependem muito deste processo, pelo fato de seus estômatos estarem fechados durante o dia a fim de evitar a perda de água. As células estomáticas são as únicas células epidérmicas que fazem fotossíntese e produzem glicose.

22. As florestas atlânticas são ecossistemas onde a precipitação excede a evapotranspiração potencial. Mesmo nessas condições, algumas plantas abrem seus estômatos somente à noite. São as:

(A) epífitas com metabolismo CAM.
(B) herbáceas com fechamento estomático rápido.
(C) samambaias resistentes ao dessecamento.
(D) epífitas e ervas C4.
(E) árvores pioneiras com cutícula espessa.

**Resposta: A**

Atenção: O esquema seguinte indica algumas transformações fundamentais do Ciclo do nitrogênio na natureza e deve ser usado para responder às questões de números 29 a 34.




## Questão 29

- **Conteúdo programático:** Síntese de Proteínas (BC)/ Ciclo do Nitrogênio (Ecologia).
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de ter o conhecimento do *turnover* de elementos químicos e substâncias entre os seres vivos e o ambiente, relacionando essa ideia com o Nitrogênio. Esquematizar o Ciclo do Nitrogênio e caracterizar os organismos fixadores desse elemento, os decompositores, as bactérias nitrificantes e denitrificantes.

29. Todas as etapas incluídas no esquema podem ser cumpridas por representantes de:

(A) fungos e animais.
(B) vegetais e animais.
(C) animais, somente.
(D) vegetais, somente.
(E) bactérias, somente.

**Resposta: E**

## Questão 30

- **Conteúdo programático:** Síntese de Proteínas (BC) / A Composição Química dos organismos (Citologia)
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de reconhecer e comparar os monômeros e polímeros dos componentes orgânicos das células.

30. Considerando a utilização dos átomos de nitrogênio dos aminoácidos, a etapa I poderia originar, além de proteínas:

(A) DNA e glicogênio.
(B) pirimidinas e amido.
(C) DNA e RNA.
(D) purinas e amido.
(E) DNA e celulose.
**Resposta: C**

## Questão 31

- **Conteúdo programático:** A Composição Química dos Organismos (BC) / Eutrofização - (Ecologia – Poluição das águas).
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de identificar a macromolécula orgânica sintetizada a partir do nitrogênio presente no nitrato excedente Divagar sobre o equilíbrio ecológico, definindo-o e comentando sobre os fatores de preservação e os que quebram esse equilíbrio. Explicar o que é a eutroficação, indicando os fatores que a determina.

31. Uma das mais importantes intervenções do homem nos Ciclos da natureza é a fixação industrial de nitrogênio, responsável pela produção de grandes quantidades de nitrato utilizado na agricultura. O excedente do nitrato pode atingir corpos de água naturais e artificiais, provocando:

(A) o aumento da população de peixes, por aumento direto da disponibilidade de nitrogênio assimilável.
(B) o crescimento massivo de algas, cujo aumento populacional é limitado pela concentração de nitrato.
(C) o aumento imediato das densidades populacionais dos animais presentes no corpo d'água.
(E) a proliferação de organismos capazes de utilizar NH3 como fonte de
(F) nitrogênio.
(E) o aumento da fixação biológica do nitrogênio atmosférico.
**Resposta: B**

## Questão 32

- **Conteúdo programático:** Síntese de Proteínas (BC) / A Composição Química dos organismos e Fotossíntese (Citologia) / Ecologia - Ciclo do Nitrogênio e Cadeia e teia alimentar (III – absorção pelos vegetais).
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de identificar a macromolécula orgânica sintetizada a partir do nitrogênio presente na amônia. Esquematizar o Ciclo do Nitrogênio e caracterizar os organismos e processos envolvidos. Conceituar fotossíntese e avaliar a importância biológica desse fenômeno.

32. O surgimento e a manutenção da vida Animal teve como um dos pré-requisitos a:

A) capacidade dos autótrofos clorofilados realizarem as etapas I e III.

(B) existência de bactérias capazes de realizar a etapa V.

(C) aquisição de vias metabólicas que lhes conferiu a capacidade de utilizar nitrato.

(D) autonomia completa na realização da etapa III.

(E) associação simbiótica com microrganismos responsáveis pelas etapas I e III.

**Resposta: A**

## Questão 33

- **Conteúdo programático:** Síntese de Proteínas (BC) / Fisiologia Animal – Excreção.
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de caracterizar e justificar a excreção como forma de manutenção do equilíbrio homeostático da célula e do organismo. Explicar a especialização excretora dos organismos à amônia, à ureia e ao ácido úrico.

33. Nos vertebrados atuais, quando o predomínio da etapa II sobre a etapa I resulta em excreção de nitrogênio, esta é feita predominantemente como amônia, ureia ou urato (ácido úrico). A hipótese mais aceita para explicar as diferenças no tipo de composto nitrogenado excretado considera:

(A) a posição ocupada pelo Animal na cadeia trófica e a temperatura ambiental.

(B) o tipo de composto nitrogenado dominante na dieta e a disponibilidade de água.

(C) o custo energético para a produção do composto excretado e a presença de vias metabólicas capazes de sintetizá-lo.

(D) a disponibilidade de água e o gasto energético para a produção do composto excretado.

(E) a gradativa mudança da fração de nitrogênio na atmosfera e a aquisição da capacidade de síntese de alguns aminoácidos.

**Resposta: D**

## Questão 34

- **Conteúdo programático:** Síntese de Proteínas (BC) / Fisiologia Animal – Excreção.
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de caracterizar e justificar a excreção como forma de manutenção do equilíbrio homeostático da célula e do organismo. Explicar a especialização excretora dos organismos à uréia, descrevendo o Ciclo de formação da uréia (Ciclo da ornitina) nos animais ureotélicos. Caracterizar e identificar a uremia fisiológica em peixes seláquios ( cartilaginosos). Relacionar osmorregulação com homeostase.

34. Em algumas espécies de vertebrados, quando há predomínio da etapa II sobre a etapa I, parte do nitrogênio presente nos aminoácidos é encontrado na ureia. Uma fração deste composto acumula-se no plasma, constituindo uma característica fisiológica permanente ou transitória. Esta característica é considerada adaptativa e está relacionada com:

(A) osmorregulação em água doce e resistência ao congelamento.

(B) osmorregulação em ambientes marinhos e resistência ao congelamento.

(C) conservação de água em vertebrados endotérmicos e estabelecimento de uma reserva de nitrogênio.

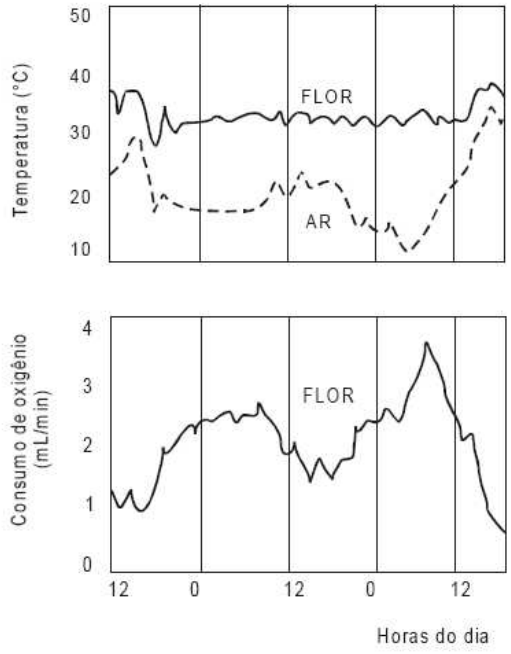
(D) diminuição da carga excretória renal e barreira de proteção contra parasitas.

(E) favorecimento da estabilidade de proteínas plasmáticas e osmorregulação das células sanguíneas. **Resposta: B**

# Questão 35

- **Conteúdo programático:** Respiração Celular ou Aeróbica (BC)
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de identificar os fatores que interferem na ação das enzimas (citocromos) que participam na cadeia respiratória, da respiração Celular. Relacionar o conceito de homeostase com a regulaçao térmica de vertebrados superiores, definindo endotermia.

35. Os gráficos abaixo apresentam as variações das temperaturas do ambiente e de uma flor de lótus (*Nelumbo nucifera* Gaertn*)* e o consumo de oxigênio da flor ao longo de dois dias




(Adaptado de Seymour, R.S. **Scientific American**, março/97, p. 90-5)

Os dados apresentados permitem deduzir que

(A) a flor se assemelha a um organismo ectotérmico, com relação à manutenção da temperatura.

(B) o consumo noturno de oxigênio é menor do que o diurno, porque durante a

noite a planta não faz fotossíntese.

(C) o consumo de oxigênio independe da temperatura do ar.

(D) a flor se assemelha a um organismo endotérmico, com relação à manutenção da temperatura.

(E) quanto menor a temperatura ambiente, menor é o metabolismo da flor e, portanto, menor o consumo de oxigênio.

**Resposta: D**

## QUESTÕES DISCURSIVAS

ATENÇÃO: O uso inadequado da linguagem técnico-científica, poderá acarretar a perda de até 2 (dois) pontos em cada questão.

### Questão 01

- **Conteúdo programático:** Reconhecendo as atividades da membrana plasmática**.**
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de definir transporte passivo (osmose) , caracterizando a semipermeabildade. Citar e exemplificar mecanismos de troca entre a célula e o meio ExtraCelular, identificando a tonicidade de uma solução pelo comportamento das células colocadas nela. Conceituar turgescência, plasmólise e deplasmólise. Explicar a composição e as características físicas da parede Celular, indicando a natureza das células que a possuem.

1. Amostras de quatro tipos de células vivas, hemácia, paramécio, bactéria e célula Vegetal foram imersas em grande volume de água destilada.

Explique o que se espera que aconteça com cada um dos tipos de células e justifique **(5 pontos para cada uma das quatro descrições com justificativas)**

**Padrão de resposta esperado**

(**5 pontos** para cada uma das quatro descrições com justificativas**)**

A água pode permear livremente a bicamada lipídica das membranas Celulares por simples difusão. Nos quatro tipos de células colocadas em água destilada, o interior da célula é hipertônico em relação ao ambiente; consequentemente, a água tende a mover-se para dentro da célula por osmose.

a) No caso da hemácia, que não possui proteção rígida ou organelas especializadas para o controle da elevação da pressão interna, a membrana citoplasmática será rompida.

b) No paramécio, o rompimento é evitado por organelas especializadas, conhecidas como vacúolos contráteis, que coletam água de várias partes do corpo Celular e a bombeiam para fora da célula.

c) e d) A célula Vegetal e a bactéria também não se rompem. Nestes casos, quando a pressão interna aumenta, a expansão da membrana citoplasmática é contida pela parede Celular relativamente rígida.

## Questão 02

- **Conteúdo programático:** Reprodução e Genética – a continuidade da vida.
- **Objetivos instrucionais:** O aluno deverá ser capaz de explanar sobre os termos transgênicos, clonificação e clonagem. Descrever quando e como as mutações podem interferir no equilíbrio de uma população e na manutenção do ecossistema.

2. Uma empresa de biotecnologia anunciou o desenvolvimento de uma planta transgênica contendo um gene que confere resistência a um herbicida, e de uma cabra transgênica que secreta, através das glândulas mamárias, um fator de coagulação do sangue humano. O anúncio da comercialização das sementes da planta provocou reações desfavoráveis por

parte dos biólogos que, no entanto, aceitaram bem a criação das cabras cujo leite viria a ser utilizado na produção de um medicamento para tratar hemofílicos.

a) Explique a diferença de reação dos biólogos em relação à planta e à cabra. **(10 pontos)**

b) Proponha e justifique um teste a que a planta deva ser submetida, antes de ser cultivada em larga escala. **(10 pontos)**

**Padrão de resposta esperado**

a) (10 pontos)

APENAS uma das seguintes possibilidades:

1. As plantas serão cultivadas na natureza podendo cruzar com outras plantas aparentadas, transferindo o gene de resistência para outras espécies, ou mesmo para plantas da mesma espécie, não transgênicas. As cabras, por outro lado, só seriam empregadas como biorreatores e o produto a ser utilizado provavelmente seria purificado.

2. As plantas podem ser consumidas, por exemplo, por insetos e, embora com baixa probabilidade, poderiam transferir este gene para esses animais. As cabras não serão consumidas.

3. A proteína produzida pela planta transgênica pode ser um alérgeno ao ser consumida pela espécie humana. A cabra não deve ser consumida.

4. A proteína produzida pela planta transgênica pode ser tóxica para insetos ou para outros animais que dela se alimentam. A cabra não vai ser consumida.

b) (10 pontos)

APENAS uma das seguintes possibilidades:

1. Verificar se a planta cruza com outras espécies aparentadas pois ela poderia transferir o gene de resistência a outras plantas.

2. Verificar, por exemplo, em animais experimentais se as partes consumíveis dessa planta têm efeitos tóxicos ou podem causar alergia.

3. Verificar qual o alcance do pólen produzido por essa planta, pois ela poderia polinizar outras e transferir o gene de resistência, o que seria indesejável. O alcance do pólen ajuda a definir o tamanho de uma "zona tampão" ao redor da plantação transgênica.

4. Testar a vantagem adaptativa do transgênico no ambiente.

# EXAME NACIONAL DE CURSOS - PROVÃO 2003 – CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

| Partes | Questões | Valor |
|---|---|---|
| Questões Discursivas | 1 a 5 | 50% |
| Questões Objetivas | 1 a 40 | 50% |

## QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA

### Questão 01

- **Conteúdo programático:** Biologia da Célula/Transmissão e expressão da informação Genética.
- **Objetivos instrucionais:** Interrelacionar causa e efeito nos processos naturais e biológicos. Diagnosticar (observar, sistematizar, analisar e avaliar) questões inerentes às Ciências Biológicas.

| Índice de Facilidade | Proporção de acertos Grupo inferior | Proporção de acertos Grupo Superior | Índice de discriminação |
|---|---|---|---|
| 0,46 | 0,18 | 0,82 | 0,64 |

1. Considere os seguintes tipos de células humanas: epitelial, nervosa e secretora. As diferenças nas formas que apresentam e nas funções que exercem devem-se:

(A) à eliminação de parte do seu material genético no processo de diferenciação

Celular.

(B) à ativação e inativação de diferentes genes em cada um dos tipos de célula.

(C) ao fato de cada tipo de célula ter um código genético diferente.

(D) a respostas aos ambientes diferentes em que se desenvolvem.

(E) à expulsão seletiva de diferentes organelas que ocorre em cada um dos tipos de célula.

**Resposta B**

## Questão 02

- **Conteúdo programático:** Biologia da Célula/Organização básica da célula eucariótica.
- **Objetivos instrucionais:** Interrelacionar causa e efeito nos processos naturais e biológicos. Diagnosticar (observar, sistematizar, analisar e avaliar) questões inerentes às Ciências Biológicas. Comunicar-se adequadamente em processos educacionais que envolvam o conhecimento biológico.

| Índice de Facilidade | Proporção de acertos Grupo inferior | Proporção de acertos Grupo Superior | Índice de discriminação |
|---|---|---|---|
| 0,47 | 0,36 | 0,55 | 0,20 |

2. Para explicar a estudantes a função de organelas presentes em uma célula Animal, a analogia correta entre lisossomos, mitocôndrias e vacúolos com atividades de um grande Centro urbano seria, respectivamente,

(A) usina de compostagem de lixo, usina hidrelétrica e sistema de drenagem de águas pluviais.

(B) usina hidrelétrica, usina de compostagem do lixo e Centro de triagem dos Correios.

(C) sistema de coleta de esgotos, usina hidrelétrica e setor de distribuição dos Correios.

(D) usina de compostagem de lixo, usina hidrelétrica e sistema de coleta de lixo.

(E) sistema de coleta de lixo, setor de embalagem dos Correios e usina hidrelétrica.

**Resposta: A**

## Questão 03

- **Conteúdo programático:** Biologia da Célula/Biotecnologia.
- **Objetivos instrucionais:** Interrelacionar causa e efeito nos processos naturais e biológicos. Diagnosticar (observar, sistematizar, analisar e avaliar) questões inerentes às Ciências Biológicas.

| Índice de Facilidade | Proporção de acertos Grupo inferior | Proporção de acertos Grupo Superior | Índice de discriminação |
|---|---|---|---|
| 0,57 | 0,32 | 0,77 | 0,45 |

3. Em fevereiro de 2003, os jornais relataram a descoberta de restos bem preservados de tecidos de mamute em áreas gélidas da Sibéria. Com a descoberta especulou-se sobre a possibilidade de clonar esse Animal. Porém, para que isso ocorra, usando-se as técnicas disponíveis atualmente, é imprescindível:

(A) fazer o sequenciamento completo do genoma do mamute.

(B) encontrar Núcleos intactos de células do mamute.

(C) encontrar todo o DNA do Animal.

(D) decifrar o código genético desse Animal.

(E) fazer um *fingerprinting* genético do mamute.

**Resposta: B**

## Questão 04

- **Conteúdo programático:** Biologia da Célula/Transmissão da informação Genética.
- **Objetivos instrucionais:** Interrelacionar causa e efeito nos processos naturais e biológicos. Compreender e interpretar impactos do desenvolvimento científico e biotecnológico na sociedade.

| Índice de Facilidade | Proporção de acertos Grupo inferior | Proporção de acertos Grupo Superior | Índice de discriminação |
|---|---|---|---|
| 0,70 | 0,42 | 0,94 | 0,32 |

4. Em abril deste ano, foi anunciada a finalização do Projeto Genoma Humano. Isso quer dizer que se passou a conhecer:

(A) todas as proteínas expressas pelo genoma.
(B) a função de todos os genes humanos.
(C) as sequências de Núcleotídeos de todos os cromossomos humanos.
(D) todos os genes responsáveis por doenças na espécie humana.
(E) como erradicar as doenças Genéticas humanas.

**Resposta : C**

## Questão 05

- **Conteúdo programático:** Biologia da Célula/Organização básica da célula procariótica e eucariótica.
- **Objetivos instrucionais:** Interrelacionar causa e efeito nos processos naturais e biológicos. Diagnosticar (observar, sistematizar, analisar e avaliar) questões inerentes às Ciências Biológicas.

| Índice de Facilidade | Proporção de acertos Grupo inferior | Proporção de acertos Grupo Superior | Índice de discriminação |
|---|---|---|---|
| 0,34 | 0,16 | 0,59 | 0,43 |

5. Aminoácidos radioativos foram adicionados a meios de cultura de células de bactérias e de mamíferos e sua incorporação foi analisada em diferentes tempos. Espera-se encontrar marcação radioativa mais precoce, respectivamente, junto a:

(A) Núcleoide e Núcleo.
(B) ribossomos e lisossomos.
(C) Núcleoide e lisossomos.
(D) retículo endoplasmático liso e retículo endoplasmático rugoso.
(E) ribossomos e retículo endoplasmático rugoso.

**Resposta: E**

## Questão 06

- **Conteúdo programático:** Biologia da Célula (Organização básica da célula procariótica e eucariótica. Metabolismo e regulação)/Biologia dos Organismos(Diversidade fisiológica)
- **Objetivos instrucionais:** Diagnosticar (observar, sistematizar, analisar e avaliar) questões inerentes às Ciências Biológicas.

| Índice de Facilidade | Proporção de acertos Grupo inferior | Proporção de acertos Grupo Superior | Índice de discriminação |
|---|---|---|---|
| 0,36 | 0,13 | 0,65 | 0,52 |

6. Quatro organismos diferentes apresentam as características incluídas na Tabela abaixo.

| Organismo | Matéria retirada do meio ambiente | Presença de mitocôndrias | Eliminação de oxigênio molecular |
|---|---|---|---|
| I | $CO_2$ | Sim | Sim |
| II | Compostos orgânicos oxidáveis | Sim | Não |
| III | Compostos inorgânicos oxidáveis e $CO_2$ | Não | Não |
| IV | $CO_2$ | Não | Sim |

I, II, III e IV são, respectivamente,

(A) fungos, animais, algas e bactérias.
(B) bactérias, vegetais, animais e fungos.
(C) vegetais, bactérias, animais e fungos.
(D) algas, animais, bactérias e bactérias.
(E) vegetais, animais, fungos e vegetais.

**Resposta : D**

## Questão 07

- **Conteúdo programático:** Biologia da Célula/(Biotecnologia/Biologia das Comunidades/Evolução: mecanismo.

- **Objetivos instrucionais:** Analisar o desenvolvimento do conhecimento biológico em seus aspectos históricos. Interrelacionar causa e efeito nos processos naturais e biológicos. Diagnosticar (observar, sistematizar, analisar e avaliar) questões inerentes às Ciências Biológicas.

| Índice de Facilidade | Proporção de acertos Grupo inferior | Proporção de acertos Grupo Superior | Índice de discriminação |
|---|---|---|---|
| 0,36 | 0,25 | 0,44 | 0,18 |

7. *Saccharomyces* é um grupo composto por seis espécies que intercruzam e produzem híbridos estéreis. Os cromossomos de duas dessas espécies, que diferem pela presença de translocações, foram submetidos a técnicas de DNA recombinante e tornados colineares, ou seja, com os genes na mesma ordem. (Delneri e colaboradores. **Nature**. n. 422, p. 68, 2003)
Considere as seguintes afirmações referentes ao trabalho de Delneri e colaboradores.
I. Se o cruzamento entre as duas espécies com genomas colineares produzir híbridos férteis, pode-se concluir que as translocações são a causa do isolamento entre elas.
II. A engenharia Genética de genomas foi aplicada para tentar reverter eventos de especiação.
III. Os experimentos de Delneri e colaboradores testaram a hipótese: "Translocações são a causa da infertilidade dos híbridos".
IV. Em *Saccharomyces*, o isolamento reprodutivo é pré-zigótico.
É correto o que se afirma SOMENTE em:

(A) I
(B) I e II
(C) II e IV
(D) III e IV
(E) I, II e III
**Resposta: E**

## Questão 08

- **Conteúdo programático:** Biologia da Comunidades /Evolução:mecanismo. /Biologia da Célula / Transmissão e expressão da informação Genética.
- **Objetivos instrucionais:** Interrelacionar causa e efeito nos processos naturais e biológicos Diagnosticar (observar, sistematizar, analisar e avaliar) questões inerentes às Ciências Biológicas.

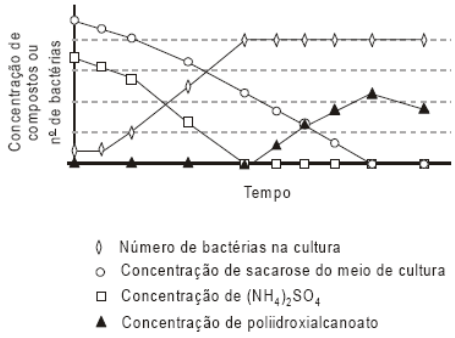
| Índice de Facilidade | Proporção de acertos Grupo inferior | Proporção de acertos Grupo Superior | Índice de discriminação |
|---|---|---|---|
| 0,27 | 0,17 | 0,43 | 0,26 |

8. Alelos responsáveis por doenças humanas de herança autossômica recessiva intrigam os cientistas por ocorrerem em frequências elevadas em certas populações. Considerando-se que frequentemente inviabilizam a reprodução do indivíduo homozigótico, sua elevada frequência nessas populações pode decorrer:

(A) do valor adaptativo mais elevado dos heterozigotos.
(B) da taxa de mutação mais elevada.
(C) do excessivo fluxo gênico nessas populações.
(D) da migração e dispersão dos alelos mutados.
(E) do excesso de recombinação Genética.

**Resposta: A**

Atenção: Para responder às questões de números 9 a 11 utilize as informações abaixo. Pesquisas recentes revelaram que bactérias da espécie *Burkholderia sacchari* acumulam poliidroxialcanoato, um polímero de reserva que tem propriedades semelhantes às de alguns plásticos. A cultura de bactérias desenvolve-se em meio contendo bagaço de cana como fonte de sacarose e (NH4)2SO4 como única fonte de nitrogênio. O gráfico abaixo mostra o número de bactérias e as concentrações de componentes do meio de cultura e do polímero.




## Questão 09

- **<u>Conteúdo programático</u>:** Biologia da Célula / Metabolismo e regulação.
- **<u>Objetivos instrucionais</u>**: Diagnosticar (observar, sistematizar, analisar e avaliar) questões inerentes às Ciências Biológicas.

| **Índice de Facilidade** | **Proporção de acertos Grupo inferior** | **Proporção de acertos Grupo Superior** | **Índice de discriminação** |
|---|---|---|---|
| 0,12 | 0,10 | 0,17 | 0,07 |

9. Do gráfico é possível deduzir que:

(A) o bagaço de cana não contém os nutriente essenciais para a reprodução bacteriana.

(B) o poliidroxialcanoato inibe a reprodução bacteriana.

(C) o polímero de reserva não é constituído por proteínas.

(D) a multiplicação das bactérias é inibida por altas concentrações de nitrogênio.

(E) o polímero sintetizado deve ser composto por unidades de glicose, à semelhança do amido e da celulose.

**Resposta : C**

## Questão 10

- **Conteúdo programático:** Biologia da Célula/Metabolismo e regulação.
- **Objetivos instrucionais:** Diagnosticar (observar, sistematizar, analisar e avaliar) questões inerentes às Ciências Biológicas.

| Índice de Facilidade | Proporção de acertos Grupo inferior | Proporção de acertos Grupo Superior | Índice de discriminação |
|---|---|---|---|
| 0,26 | 0,14 | 0,42 | 0,27 |

10. A síntese do polímero de reserva por *Burkholderia sacchari* pode ser comparada à:

(A) síntese de DNA que precede a divisão Celular.

(B) oxidação completa de glicose pelos organismos aeróbios.

(C) fermentação do açúcar presente no leite por fungos e bactérias.

(D) conversão de glicose em celulose, que depende de uma fonte de nitrogênio.

(E) síntese de lipídeos pelo homem, quando ingere uma dieta rica em carboidratos.

**Resposta: E**

## Questão 11

- **Conteúdo programático:** Biologia da Célula/Biotecnologia.
- **Objetivos instrucionais:** Compreender e interpretar impactos do desenvolvimento científico e biotecnológico na sociedade. Diagnosticar (observar, sistematizar, analisar e avaliar) questões inerentes às Ciências Biológicas.

| Índice de Facilidade | Proporção de acertos Grupo inferior | Proporção de acertos Grupo Superior | Índice de discriminação |
|---|---|---|---|
| 0,66 | 0,39 | 0,89 | 0,50 |

11. As pesquisas relatadas são promissoras porque:

(A) indicam que o petróleo foi produzido por microrganismos.

(B) procuram produzir um substituto biodegradável para o plástico, a partir de fontes renováveis.

(C) buscam uma alternativa para a utilização do excedente da produção de cana-de-açúcar no Brasil.

(D) demonstram que poliidroxialcanoato tem composição semelhante ao petróleo.

(E) possibilitam utilizar um meio simples e barato para o cultivo de bactérias.

**Resposta: B**

## Questão 12

- **Conteúdo programático:** Biologia da Célula/Metabolismo e regulação/Biologia dos Organismos/Diversidade Estrutural.

- **<u>Objetivos instrucionais</u>:** Interrelacionar causa e efeito nos processos naturais e biológicos. Diagnosticar (observar, sistematizar, analisar e avaliar) e problematizar questões inerentes às Ciências Biológicas.

| **Índice de Facilidade** | **Proporção de acertos Grupo inferior** | **Proporção de acertos Grupo Superior** | **Índice de discriminação** |
|---|---|---|---|
| 0,38 | 0,12 | 0,75 | 0,62 |

12. Algumas plantas clorofiladas, encontradas em solos arenosos e pobres, além de realizarem fotossíntese, têm folhas modificadas que aprisionam e digerem insetos. Essa adaptação permite que as plantas obtenham:

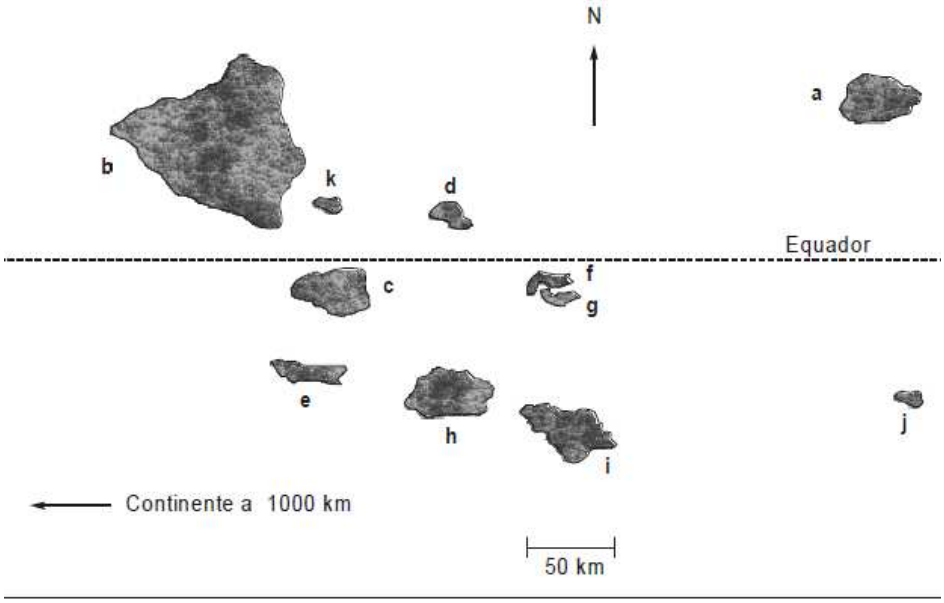
(A) CO2, derivado do metabolismo dos insetos.
(B) energia, proveniente do ATP dos insetos.
(C) nitrogênio, a partir das proteínas dos insetos.
(D) moléculas de quitina, precursoras da celulose.
(E) maior defesa contra os insetos.

**<u>Resposta: C.</u>**

Atenção: As questões de números 13 a 15 referem-se a populações que habitam as ilhas de um arquipélago hipotético representado no mapa abaixo. Para respondê-las, utilize as informações nele contidas e também as que seguem:

I. Todas as ilhas surgiram simultaneamente e são habitadas por comunidades estáveis.

II. Em todas as ilhas pode ser encontrada uma espécie de roedor terrestre, *Hipothetycus imaginarius*.




## Questão 14

- **Conteúdo programático:** Biologia das Comunidades/Evolução: mecanismos Populações/Biologia da célula/ Transmissão e expressão da informação Genética.
- **Objetivos instrucionais:** Interrelacionar causa e efeito nos processos naturais e biológicos. Diagnosticar (observar, sistematizar, analisar e avaliar) questões inerentes às Ciências Biológicas.

| Índice de Facilidade | Proporção de acertos Grupo inferior | Proporção de acertos Grupo Superior | Índice de discriminação |
|---|---|---|---|
| 0,68 | 0,44 | 0,87 | 0,43 |

14. As populações de *Hipothetycus imaginarius* geneticamente mais similares devem ser as das ilhas:

(A) **a** e **c**, porque são do mesmo tamanho.

(B) **k** e **d**, porque estão na mesma latitude.

(C) **c**, **h** e **i**, porque apresentam os mesmos nichos.

(D) **j** e **k**, porque são ilhas pequenas.

(E)) **f** e **g**, porque o fluxo gênico é maior.

**Resposta: E**

Atenção: Para responder às questões de números 17 a 19, considere as informações que seguem. Certa espécie de hidrozoário colonial marinho não apresenta a fase de medusa. É bentônica e mantém uma associação simbiótica com organismos fotossintetizantes que podem lhe fornecer glicerol. É uma espécie dioica, com fecundação externa e as larvas ciliadas não se alimentam.

## Questão 18

- **Conteúdo programático:** Biologia da Célula/Transmissão e expressão da informação Genética.
- **Objetivos instrucionais:** Interrelacionar causa e efeito nos processos naturais e biológicos. Diagnosticar (observar, sistematizar, analisar e avaliar) questões inerentes às Ciências Biológicas.

| Índice de Facilidade | Proporção de acertos Grupo inferior | Proporção de acertos Grupo Superior | Índice de discriminação |
|---|---|---|---|
| 0,40 | 0,19 | 0,66 | 0,46 |

18. Os pólipos de uma colônia geralmente são formados por reprodução assexuada. Quando ocorre reprodução sexuada e formam-se zigotos a partir de gametas da mesma colônia, as novas colônias serão geneticamente:

(A) idênticas à parental, embora não sejam clones verdadeiros.
(B) diferentes da parental, devido a interações ambientais.
(C) idênticas à parental, por não ter ocorrido permuta.
(D) diferentes da parental, devido à recombinação meiótica.
(E) idênticas à parental, pois os gametas são idênticos.

**Resposta: D**

## Questão 19

- **Conteúdo programático:** Biologia da Célula/ Metabolismo e regulação.
- **Objetivos instrucionais:** Interrelacionar causa e efeito nos processos naturais e biológicos.

| Índice de Facilidade | Proporção de acertos Grupo inferior | Proporção de acertos Grupo Superior | Índice de discriminação |
|---|---|---|---|
| 0,64 | 0,38 | 0,84 | 0,96 |

19. O fornecimento de glicerol pelos simbiontes possibilita que esses hidrozoários:

(A) sintetizem compostos que auxiliem na captura dos alimentos.

(B) sintetizem compostos de defesa.

(C)) obtenham ATP a partir de sua oxidação.

(D) regulem sua pressão osmótica.

(E) sobrevivam em ambientes congelados.

**Resposta: C**

# QUESTÕES DISCURSIVAS

ATENÇÃO: O uso inadequado da linguagem técnico-científica, poderá acarretar a perda de até 2 (dois) pontos em cada questão.

## Questão 01

- **Conteúdo programático:** Biologia das Comunidades/Ecologia-populações
- **Objetivos instrucionais:** Interrelacionar causa e efeito nos processos naturais e biológicos. Diagnosticar (observar, sistematizar,analisar e avaliar) e problematizar questões inerentes às Ciências Biológicas.

1. Alguns episódios de mortalidade em massa de peixes foram atribuídos a um dinoflagelado planctônico do gênero *Pfiesteria*. Há três hipóteses para explicar a atuação do microrganismo:

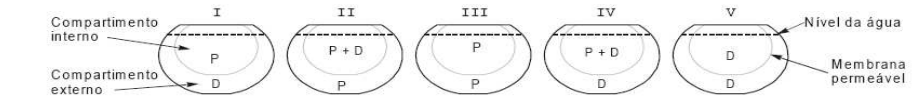
1. O dinoflagelado libera uma toxina potente que mata os peixes.

2. O dinoflagelado é um predador de peixes.

3. O dinoflagelado é tóxico quando ingerido pelo peixe.

Um grupo de cientistas (Wolfgang e colaboradores. **Nature**. n. 418, p. 967-70, 2002) fez um experimento no qual foram utilizados cinco aquários com água do mar. Em cada um deles uma membrana permeável separava dois compartimentos. Peixes (P) e dinoflagelados

(D) foram distribuídos nos dois compartimentos de cada aquário conforme a Figura 1. Durante quatro dias, verificou-se a mortalidade dos peixes e o número de dinoflagelados. Os resultados estão apresentados nas Figuras 2 e 3.



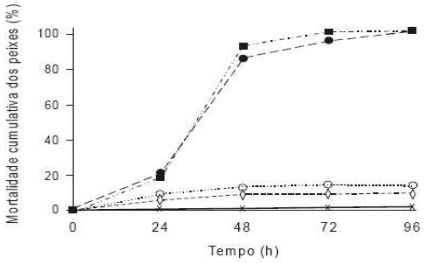




**Figura 2** - Mortalidade cumulativa de peixes nos compartimentos dos aquários: (◊) I, interno; (■) II, interno; (○) II, externo; (x) III, interno e externo; (●) IV, interno.

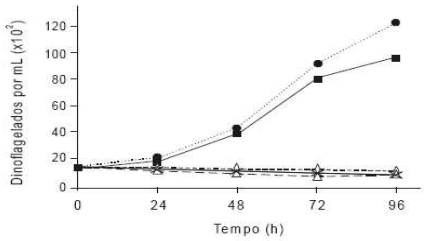



**Figura 3** - Número de dinoflagelados nos compartimentos dos aquários: (◊) I, externo; (■) II, interno; (●) IV, interno; (⋈) IV, externo; (△) V, interno e externo.

a. Com base somente nos resultados apresentados na Figura 2, que hipótese ou hipóteses pode(m) ser mantida(s)? Justifique sua resposta. **(10 pontos)**

b. Considerando, em conjunto, os resultados das Figuras 2 e 3, explique qual é Justifique sua resposta. **(10 pontos)**

## Padrão de resposta esperado

a. As informações na Figura 2 sustentam as hipóteses 2 e 3 porque há mortalidade de peixes apenas nas situações em que peixes e dinoflagelados estão juntos. **(10 pontos)**

**Obs.:** Caso apareça uma quarta hipótese diferente das três apresentadas e corretamente justificadas.

a. Se a justificativa referiu-se a rejeição correta da hipótese 1. **(10 pontos)**

b. A mais adequada é a hipótese 2, pois, além da necessidade de contato físico entre os organismos, a população de dinoflagelados aumenta nos recipientes onde os peixes morrem. Isto é um indício de que os dinoflagelados estão se alimentando dos peixes. **(10 pontos)**

## Questão 02

- **Conteúdo programático:** Biologia das comunidades/Ecologia-conservação e manejo
- **Objetivos instrucionais:** Interrelacionar causa e efeito nos processos naturais e biológicos. Diagnosticar (observar, sistematizar,analisar e avaliar) questões inerentes às Ciências Biológicas. Compreender e interpretar impactos do desenvolvimento científico e biotecnológico no meio ambiente.

2. Uma fazenda de pecuária que se tornou improdutiva por causa de sobrepastejo foi destinada a projetos de recuperação da comunidade de mamíferos nativos. Um desses projetos propôs a seguinte sequência de atividades preparatórias a serem executadas antes da introdução dos animais na área:

1. análise da fauna, flora e vegetação do entorno;
2. introdução de sementes e mudas das espécies nativas;
3. erradicação de plantas exóticas;
4. estudo e recuperação do banco de sementes nativas;
5. educação da população do entorno.

a. Esse projeto apresentado foi muito criticado por não considerar o solo. Justifique sua concordância ou discordância a essa crítica. **(10 pontos)**

b. Um dos itens da proposta foi considerado impróprio. Identifique-o e explique porque é impróprio. **(10 pontos)**

**Padrão de resposta esperado**

a. A crítica é justificada, pois a correção do solo deve preceder a introdução da vegetação, uma vez que a fazenda tornou-se improdutiva devido ao sobrepastejo, que significa degradação do solo (erosão, compactação, exaustão de nutrientes etc.) **(10 pontos)**

b. A erradicação de plantas exóticas não precisa ser executada nesta fase inicial, sendo somente necessário se, em etapas seguintes, representarem problemas para a vegetação nativa. A erradicação deve ser precedida de estudos, pois essas espécies podem desempenhar papel relevante no processo de recuperação da área, atuando como pioneiras. **(10 pontos)**

**Obs.:** Nenhuma imprópria, justificada com argumentos corretos. **(10 pontos)**

## Questão 03

- **Conteúdo programático:** Biologia da Célula/Transmissão e expressão da informação Genética
- **Objetivos instrucionais:** Analisar o desenvolvimento do conhecimento biológico em seus aspectos históricos. Interrelacionar causa e efeito nos processos naturais e biológicos. Diagnosticar (observar, sistematizar, analisar e avaliar) questões inerentes às Ciências Biológicas

3. Em 1990, um artigo publicado na revista **Nature** elucidou a base molecular da variação fenotípica da textura de sementes secas de ervilha (lisa ou rugosa), característica estudada por Gregor Mendel em seus experimentos clássicos. O alelo que determina a textura lisa corresponde a um segmento de DNA de 3.300 pares de bases que codifica a enzima SBE-I, importante para a síntese de amido. No alelo que determina forma rugosa há uma inserção de 800 pares de bases na região de código do gene, o que produz uma enzima SBE-I não

funcional. Em consequência, a via de síntese de amido é interrompida e a semente apresenta elevado conteúdo de sacarose e água.

a. Explique por que a incapacidade de sintetizar amido resulta no caráter rugoso da semente seca. **(5 pontos)**

b. Com base nas informações acima explique por que o caráter liso é dominante**. (10 pontos)**

c. Nas populações em geral, como surgem novos alelos e o que os caracteriza do ponto de vista molecular? **(5 pontos)**

**Padrão de resposta esperado**

a. A deficiência na síntese de amido ocasiona sementes com elevado conteúdo de sacarose e maior capacidade de absorção de água por osmose. Essa água é enrugando a semente. **(5 pontos)**

b. A quantidade de enzima funcional produzida pelo heterozigoto é suficiente para garantir a síntese do amido. **(10 pontos)**

c. Diferentes alelos apresentam variações na sequência de bases do DNA de um gene. Novos alelos surgem nas populações através das mutações, ou seja, substituições, deficiências ou inversões de bases na molécula de DNA. **(5 pontos)**

## Questão 04

- **Conteúdo programático:** Biologia dos organismos/Diversidade estrutural
- **Objetivos instrucionais:** Interrelacionar causa e efeito nos processos naturais e biológicos. Diagnosticar (observar, sistematizar, analisar e avaliar) questões inerentes às Ciências Biológicas

4. Registros fósseis de 565 milhões de anos apresentam vestígios de animais multiCelulares que eram capazes de deslocar sedimentos, formando tubos no fundo dos quais foram detectados restos fecais. As marcas nas paredes dos tubos indicam terem sido construídos por pulsos de movimentos semelhantes a movimentos peristálticos.

a. Explique por que os restos fecais indicam que os tubos não poderiam ter sido produzidos por cnidários nem por platelmintes. **(10 pontos)**

b. Explique por que os tubos só poderiam ter sido feitos por organismos dotados de cavidade corporal como, por exemplo, os nematelmintes. **(5 pontos)**

c. Entre as características do Animal que produziu os tubos descritos, indique três que estão presentes nos vertebrados atuais. **(5 pontos)**

**Padrão de resposta esperado**

a. Ambos possuem uma única abertura do tubo digestório e por isso não poderiam deixar restos fecais no fundo dos tubos. **(10 pontos)**

b. Para realizar pulsos de movimentos ondas de contração e expansão é necessária a presença de cavidade corpórea preenchida por fluidos, o que pode ser encontrado nos nematelmintes, que têm pseudoceloma. **(5 pontos)**

b. Explicar a relação entre um esqueleto hidrostático e a possibilidade de movimentação para deslocar sedimento. **(5 pontos)**

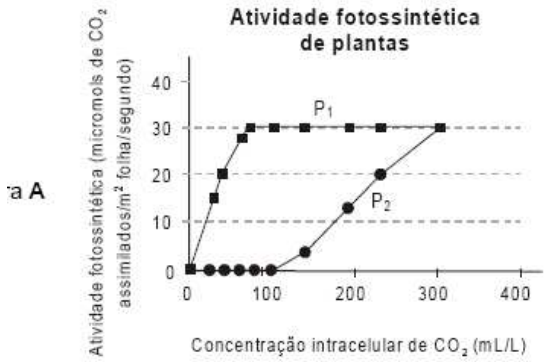
c. Tubo digestório completo com boca e ânus. Organização anteroposterior do corpo. Presença de cavidade corporal. **(5 pontos)**

c. Além das características listadas acima foram aceitas características gerais como multiCelularidade, presença de músculos, condição eucarionte, etc. **(5 pontos)**

## Questão 05

- **<u>Conteúdo programático</u>:** Biologia dos organismos/Fisiologia
- **<u>Objetivos instrucionais</u>:** Interrelacionar causa e efeito nos processos naturais e biológicos. Compreender e interpretar impactos do desenvolvimento científico e biotecnológico no meio ambiente. Diagnosticar (observar, sistematizar, analisar e avaliar) questões inerentes às Ciências Biológicas

5. A Figura **A** ilustra a influência da concentração intraCelular de CO2 (que é função da concentração atmosférica desse gás) sobre a atividade fotossintética de duas plantas diferentes, P1 e P2, mantidas em temperatura e luminosidade fixas.




**a.** Entre as causas do efeito estufa está o aumento da concentração atmosférica de CO2. Pelos dados apresentados na Figura A, as consequências indesejáveis do efeito estufa podem ser atribuídas à alteração da atividade fotossintética? Justifique sua resposta**. (5 pontos)**

**b.** Complete a Figura B relacionando a quantidade de O2 liberado com a concentração intraCelular de CO2 para as plantas P1 e P2. Não é necessário usar valores numéricos no eixo das ordenadas. **(10 pontos)**

**Figura B**

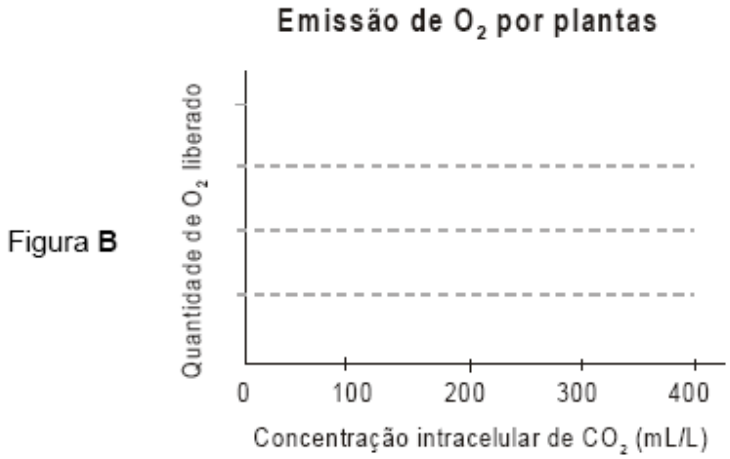
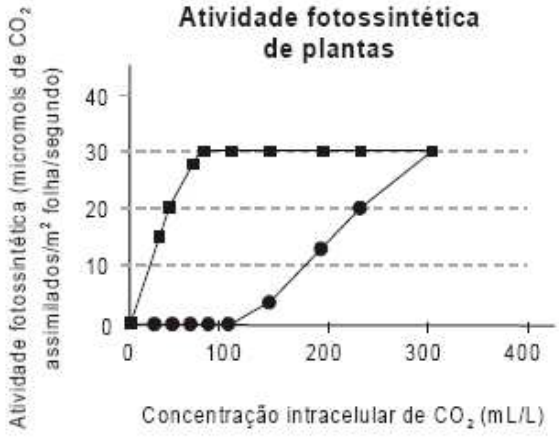



Figura **B**

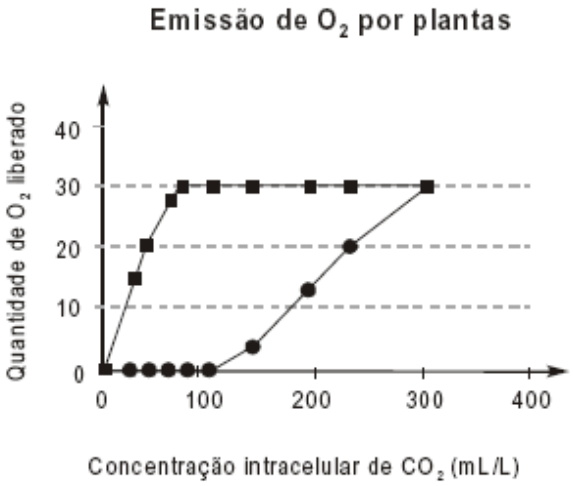
**c.** O composto 2-carboxiarabinitol 1,5-bisfosfato é um inibidor da rubisco (ribulose 1,5 bisfosfato carboxilase/oxigenase). Acrescente à Figura C as curvas aproximadas que seriam obtidas para as plantas P1 e P2, se elas estivessem em presença de quantidades não saturantes daquele composto. **(5 pontos)**

Figura **C**



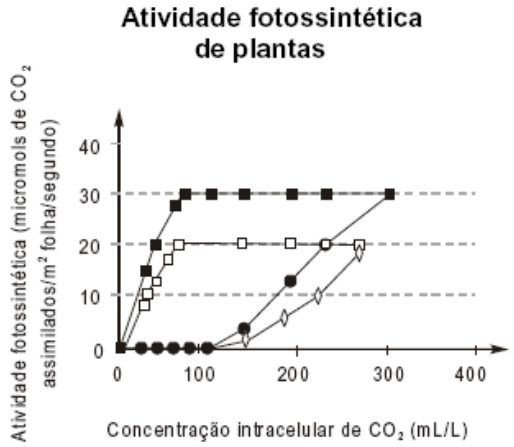
**Padrão de resposta esperado**

a) Não. A Figura **A** indica que o aumento da concentração de CO2 eleva a atividade fotossintética tanto de plantas **P1** (quadrados) quanto de plantas **P2** (círculos). O "efeito estufa" resulta do aumento da concentração atmosférica de CO2 que, portanto, tem consequências positivas para a fotossíntese. (Há, naturalmente, muitas outras consequências do aumento da concentração atmosférica de CO2, entre as quais o aumento da temperatura atmosférica, que justifica o termo "estufa"). **(5 pontos)**




b) **Obs**: A quantidade de O2 liberado é proporcional à atividade fotossintética da planta. Para a fixação de CO2 são necessários ATP e NADPH, ambos obtidos a partir da oxidação da água, resultante da excitação luminosa do fotossistema II. Da oxidação da água resulta o O2 cuja liberação indica, portanto, quanto CO2 é incorporado. **(10 pontos)**

c. **Atividade fotossintética de plantas (5 pontos)**




**Obs**: A incorporação de CO2 é catalisada pela rubisco (ribulose 1,5 bisfosfato carboxilase/oxigenase). Em presença de um inibidor desta enzima, a reação será menos eficiente. Em quantidades saturantes do inibidor, a velocidade da reação seria zero. Como a concentração empregada não é saturante, deve-se obter, para cada concentração de CO2 um valor de atividade fotossintética menor do que o observado na ausência do inibidor. A forma da curva, entretanto, permanece a mesma.

# ANEXO II

# EXAME NACIONAL DE DESEMPENHO DOS ESTUDANTES - ENADE

# ENADE 2005- CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

| Partes | Número de questões | Peso de cada parte |
|---|---|---|
| Formação Geral/múltipla escolha | 1 a 7 | 55% |
| Formação Geral/discursivas | 1 a 3 | 45% |
| Componente Específico/múltipla escolha | 8 a 33 | 75% |
| Componente Específico/discursivas | 4 a 9 | 25% |

## COMPONENTE ESPECÍFICO/ MÚLTIPLA ESCOLHA– BIOLOGIA

## Questão 08

- **Conteúdo programático:** Biologia Celular/ molecular/história da Ciência
- **Objetivos instrucionais:** Analisar e interpretar o desenvolvimento do conhecimento biológico e seus aspectos históricos, referentes a conceitos, princípios e teorias. Inter-relacionar causa e efeito nos processos naturais

8. Em 1953 Watson e Crick propuseram o modelo da dupla hélice para a estrutura do DNA. Resultou do corpo de conhecimentos desenvolvidos a partir dessa proposta:

(A) o mapeamento dos genes nos cromossomos.

(B) o estabelecimento das leis da herança Genética.

(C) a produção de vacinas contra doenças virais e bacterianas.

(D) o desenvolvimento de quimioterápicos para o tratamento do câncer.

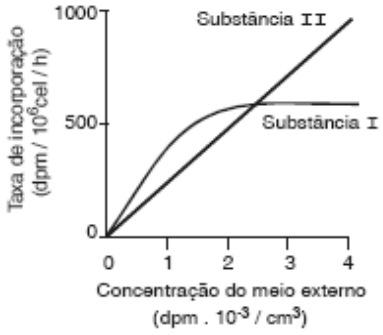
(E) a produção de hormônio recombinante para o tratamento do nanismo.

**Resposta: E**

## Questão 09

- **Conteúdo programático:** Fisiologia Celular
- **Objetivos instrucionais:** Inter-relacionar causa e efeito nos processos naturais. Diagnosticar questões inerentes às Ciências Biológicas segundo o método científico (analisar, interpretar e sintetizar dados e informações

9. Hemácias humanas foram imersas em duas soluções das substâncias I e II, marcadas com um elemento radioativo, para estudar a dinâmica de entrada dessas substâncias na célula. Os resultados estão apresentados no gráfico abaixo:




Com base nesses resultados, pode-se concluir que as substâncias I e II foram transportadas para dentro da célula, respectivamente, por:

(A) transporte ativo e difusão passiva.
(B) difusão facilitada e transporte ativo.
(C) difusão passiva e transporte ativo.
(D) fagocitose e pinocitose.
(E) osmose e difusão facilitada.

**Resposta: A**

## Questão 10

- **Conteúdo programático:** Biologia Celular
- **Objetivos instrucionais:** Compreender a Evolução como eixo integrador do conhecimento biológico. Diagnosticar questões inerentes às Ciências Biológicas segundo o método científico (observar, analisar, interpretar e sintetizar dados e informações).

10. Um pesquisador observou que os euglenídios apresentam plastídios (cloroplastos) que contêm uma molécula de DNA, clorofilas **a** e **b** e três membranas envolvendo-os. Com base nesse achado e sabendo que os plastídios das algas verdes possuem clorofilas **a** e **b** e duas membranas, o pesquisador formulou a hipótese de que os plastídios dos euglenídios se originaram por um evento de endossimbiose:

(A) primária, devido à presença de três membranas envolvendo-os.
(B) secundária, devido à presença de três membranas envolvendo-os.
(C) primária, pois todos os plastídios clorofilados possuem uma molécula de DNA e clorofilas **a** e **b**.
(D) secundária, pois todos os plastídios clorofilados possuem uma molécula de DNA e clorofilas **a** e **b**.
(E) primária, pois o ancestral dos euglenídios é uma alga verde com plastídios de membrana dupla.
**Resposta: B**

## Questão 11

- **Conteúdo programático:** Biologia molecular

- **Objetivos instrucionais:** Compreender e interpretar impactos do desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade. Executar processos e técnicas visando realizar pesquisas, consultorias, prestação de serviço, e outras atividades profissionais defenidas sobre a legislação e políticas públicas. Inter-relacionar causa e efeito nos processos naturais, considerando, inclusive, aspectos éticos, sociais e étnico-culturais.

11. O vírus da gripe espanhola, causador da pandemia de 1918 que matou milhões de pessoas, foi recentemente recriado em laboratório. O vírus foi isolado dos tecidos de uma vítima enterrada em solo gelado e seu genoma foi completamente sequenciado. A partir da sequência obtida, genomas virais foram sintetizados *in vitro* e vírus ativos foram obtidos por multiplicação em células de rim humano mantidas em cultura. Uma série de desdobramentos pode ser consequência desse conjunto de procedimentos, **EXCETO** que esses vírus:

(A) representem perigo para a humanidade, pois há risco de que as informações agora disponíveis possibilitem o seu uso como arma biológica.
(B) tragam um grande benefício para a humanidade uma vez que podem ser usados para o planejamento de novas drogas e construção de vacinas preventivas.
(C) permitam que os diferentes genes neles presentes sejam estudados no futuro para se entender o grau de virulência de seu ataque.
(D) permitam realizar experimentos com o objetivo de identificar exatamente as posições no genoma humano em que se incorporam.
(E) permitam a identificação de proteínas codificadas pela linhagem de 1918 que estão presentes em linhagens atuais.

**Resposta: D**

## Questão 12

- **Conteúdo programático:** Bioquímica
- **Objetivos instrucionais:** Inter-relacionar causa e efeito nos processos naturais. Diagnosticar questões inerentes às Ciências Biológicas segundo o método científico (observar, analisar, interpretar e sintetizar dados e informações.

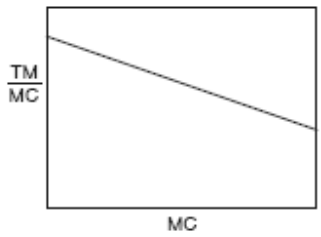
12. Uma cultura de células de levedura foi tratada durante 14 horas com brometo de etídio. Essa substância inativou o DNA mitocondrial das células e, consequentemente, suas mitocôndrias tornaram-se não-funcionais. Espera-se que as leveduras assim tratadas:

(A) adaptem-se passando a realizar fosforilação oxidativa.
(B) morram porque são incapazes de produzir ATP.
(C) sobrevivam porque podem realizar quimiossíntese.
(D) morram porque são incapazes de fazer fermentação.
(E) sobrevivam porque são capazes de realizar glicólise.
**Resposta: E**

## Questão 14

- **Conteúdo programático:** Diversidade fisiológicas e morfoFisiologia
- **Objetivos instrucionais:** Inter-relacionar causa e efeito nos processos naturais, considerando inclusive aspectos sociais. Diagnosticar e problematizar questões inerentes às Ciências Biológicas de forma inter-disciplinar e segundo o método científico (observar, analisar, interpretar e sintetizar dados e informações)

14. O gráfico abaixo expressa a relação entre a taxa metabólica por unidade de massa corpórea (TM/MC) e a massa corpórea (MC) de animais endotermos adultos.




Admitindo-se que um indivíduo de uma espécie hipotética, pesando 1 kg, requer 2 kg de alimento ao longo de 20 dias, fizeram-se as seguintes afirmações:

I. Um exemplar dessa espécie, que pesasse 10 kg, precisaria de menos de 20 kg de alimento para sua manutenção ao longo de 20 dias.

II. Um exemplar dessa espécie, que pesasse 100 g, precisaria de mais do que 200 g de alimento para sua manutenção ao longo de 20 dias.

III. Um camundongo consome mais alimento por unidade de massa do que o indivíduo da espécie hipotética.

É correto o que se afirma em:

(A) I, somente.
(B) II, somente.
(C) I e II, somente.
(D) II e III, somente.
(E) I, II, e III.

**Resposta: E**

## Questão 15

- **Conteúdo programático:** Fundamentos de ciências exatas-Biofísica
- **Objetivos instrucionais:** Inter-relacionar causa e efeito nos processos naturais.

15. Ao se encostar a base de um diapasão vibrando no processo mastoide (osso atrás da orelha) escuta-se o som por condução óssea. A intensidade do som diminui lentamente até que se deixe de ouvi-lo. Neste momento, ao se aproximar o diapasão da orelha externa, volta-se a ouvir o som, agora por condução aérea, isto é, a vibração das moléculas de ar faz vibrar a membrana timpânica (área aproximada: 64 mm2), levando à movimentação dos ossículos da orelha média que, por sua vez, fazem vibrar a janela oval (área aproximada: 3,2 mm2), chegando à cóclea. Esse fenômeno é explicado pelo fato de:

(A) as áreas da membrana timpânica e da janela oval serem diferentes, acarretando aumento da força na cóclea.
(B) o som ser amplificado devido ao aumento de pressão associado à diferença de áreas entre a membrana timpânica e a janela oval.
(C) os ossículos da orelha média serem muito menores do que o processo mastoide e mais sensíveis à vibração do diapasão.
(D) a velocidade do som no ar ser cerca de 4 vezes menor do que na água, esultando em maior quantidade de energia.
(E) a transmissão do som pelo osso ser menos eficaz por tratar-se de um meio mais denso do que o ar.

**Resposta: B**

## Questão 18

- **Conteúdo programático:** Ecologia – Relação entre seres vivos e destes com o meio ambiente
- **Objetivos instrucionais:** Compreender a Evolução como eixo integrador do conhecimento biológico. Inter-relacionar causa e efeito nos processos naturais

18. Os registros fósseis mostram que as folhas são uma aquisição antiga no processo de Evolução, mas somente depois de um longo período tornaram-se órgãos grandes e muito difundidos entre as plantas. Há 340 milhões de anos as folhas mostraram aumento de 25 vezes em área e, em algumas espécies, o número de estômatos aumentou 8 vezes. O evento que pode ter agido como pressão seletiva neste processo foi:

(A) o aparecimento de insetos e pássaros.
(B) o aparecimento evolutivo do fotossistema II.
(C) a redução da concentração de CO2 atmosférico.
(D) a ocorrência de glaciações periódicas no Pleistoceno.
(E) o aumento da incidência de radiação solar.
**Resposta: C**

## Questão 22

- **Conteúdo programático:** Variabilidade Genética
- **Objetivos instrucionais:** Compreender a Evolução como eixo integrador do conhecimento biológico. Inter-relacionar causa e efeito nos processos naturais

22. Em programas de conservação, além da manutenção das espécies das comunidades, também é importante levar em conta sua variabilidade Genética. Assim, quando se detecta um repentino colapso populacional, a medida mais adequada é:

(A) declarar a população geneticamente extinta, pois perdeu variabilidade.
(B) manter os indivíduos remanescentes em cativeiro, para recuperar a variabilidade.
(C) promover o rápido crescimento da população, para reduzir a perda de variabilidade.

(D) tentar estabelecer programas de hibridização controlada com espécies próximas.

(F) introduzir exemplares de populações de regiões muito distantes para

(G) aumentar a variabilidade.

**Resposta: C**

Instruções: Para responder às questões de números 24 e 25 utilize a chave abaixo.

(A) a asserção e a razão estão corretas e a razão justifica a asserção.

(B) a asserção e a razão estão corretas, mas a razão não justifica a asserção.

(C) a asserção e a razão estão erradas.

(D) a asserção está correta e a razão está errada.

(E) a asserção está errada e a razão está correta.

## Questão 25

- **Conteúdo programático:** Fundamentos filosóficos e sociais. Conhecimentos filosóficos, éticos e sociais relacionados ao exercício profissional.
- **Objetivos instrucionais:** Analisar e interpretar o desenvolvimento do conhecimento biológico e seus aspectos históricos e filosóficos, referentes a conceitos/princípios e teorias.

25. Após debates intensos, a Lei de Biossegurança foi aprovada no Congresso em março de 2005, permitindo o uso de embriões humanos em pesquisas sobre células-tronco embrionárias, desde que congelados há mais de três anos e com consentimento dos casais doadores. Um pesquisador submeteu ao Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) a proposta de um projeto em que tentaria realizar a transferência de Núcleos de células somáticas de um paciente tetraplégico para ovócitos sem Núcleo, com a finalidade de

estabelecer uma linhagem de células-tronco embrionárias geneticamente semelhantes às do paciente, para futuras terapias. O projeto está de acordo com a lei:

**PORQUE**

a Lei da Biossegurança permite as pesquisas com clonagem terapêutica.

**Resposta: C**

## ENADE 2005

## LICENCIATURA

**ATENÇÃO: Para responder às questões de números 26 a 33, escolha a área de sua formação.**

# Habilidades no Componente Específico - Licenciatura - ENADE/2005

## QUESTÕES OBJETIVAS

### Questão 28

- **Conteúdo programático:** Teoria do conhecimento
- **Objetivos instrucionais:** Inter-relacionar causa e efeito nos processos naturais. Atuar como educador(a), contribuindo para a formação de cidadãos, difundindo e ampliando conhecimento

28. Definir ser vivo, seja no âmbito da Biologia, seja no contexto escolar, não é tarefa simples. Uma definição muito comum, presente em materiais didáticos, é aquela que afirma que todo ser vivo "nasce, cresce, se reproduz e morre". Mesmo apresentando problemas, ainda é muito utilizada nas aulas de ciências, em especial no ensino fundamental. Sobre a utilização de definições científicas complexas no ensino fundamental de ciências, pode-se afirmar que essa definição de ser vivo é:

(A) inadmissível, pois deve ser considerado somente o conceito correto cientificamente, independente do seu grau de complexidade.

(B) inadmissível, pois as aproximações do conceito buscando sua simplificação são consideradas incorretas, nos diferentes níveis de escolaridade.
(C) admissível, pois devem ser consideradas somente as ideias prévias dos alunos, mesmo que elas possuam erros conceituais.
(D) inadmissível, pois os alunos devem alcançar a complexidade do conceito dominando-o em sua totalidade.
(E) admissível, mostrando aos alunos os limites das simplificações e considerando-se aproximações do conceito.
**Resposta: E**

## Questão 29

- **Conteúdo programático:** Química para Ensino Fundamental
- **Objetivos instrucionais:** Inter-relacionar causa e efeito nos processos naturais, considerando, inclusive aspectos sociais. Atuar como educador(a), contribuindo para a formação de cidadãos, difundindo e ampliando conhecimento.

29. O diálogo abaixo é parte de uma entrevista sobre um debate ocorrido em sala de aula (adaptado de Wildson e colaboradores **A argumentação em discussões sócio- científicas: reflexões a partir de um estudo de caso** Revista da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 6, p. 148, 2001).
**Pesquisador:** Tá. E, compreender o significado do que é ciência, do que é religião e do que é magia...
**Professor:** É complicado.
**Pesquisador:** É complicado, né? E você acha que eles conseguiram compreender esse significado?
**Professor:** Eu acho que eu deveria ter trabalhado mais com eles. (...) Teve alguns assuntos que eu abri e não conseguia fechar.

**Pesquisador:** Quais por exemplo?

**Professor:** Por exemplo a parte de alquimia. Eu abri um texto, conversei com eles, mas eu não consegui fechar qual a diferença de alquimia prá química, foi só depois quando eu entrei em reação química.

Este trecho refere-se à utilização de um conteúdo de Química para argumentar:

(A) favoravelmente à aproximação entre ciência e magia.

(B) que não é polêmica a relação entre Química e Alquimia.

(C) as diferenças entre ciência e senso comum.

(D) porque a Química é considerada uma ciência**.**

(E) favoravelmente à aplicação social de conhecimentos de Química.

**Resposta: D**

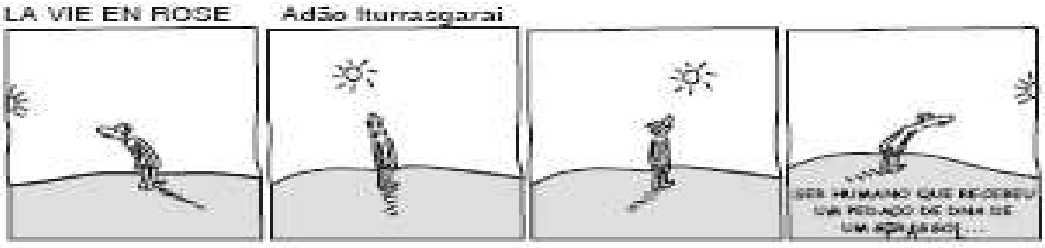
## Questão 31

- **Conteúdo programático:** Projetos pedagógicos
- **Objetivos instrucionais:** Inter-relacionar causa e efeito nos processos naturais, considerando, inclusive, aspectos sociais e étnico-culturais. Atuar como educador(a), contribuindo para a formação de cidadãos, difundindo e ampliando conhecimento.

31. Considere o texto sobre o registro do trabalho de uma professora e uma tirinha utilizada em suas aulas.

*Com uma turma, que acompanhei durante três anos, passei o filme Frankenstein e, como não estava trabalhando com conteúdos ligados à Genética, não esperava que os alunos fizessem uma conexão entre o filme e a Genética. Na hora do filme muitos perguntaram: "o Frankenstein é um clone? É um monstro ou não? O ser humano cria coisas que muitas vezes não sabe no que vai dar? O clone vai ser humano ou não?" X-Men foi outro filme*

*explorado nas aulas, desta vez junto com um texto da Marilena Chauí sobre preconceito.*(Adaptado de **Comciência**. Patrimônio Genético, 2003).




Essa professora de Biologia participa da construção de um projeto pedagógico que certamente:

(A) busca relacionar procedimentos de avaliação da aprendizagem com as concepções prévias que os alunos têm sobre os temas.
(B) tem no estímulo à discussão das relações entre ciências, culturas e tecnologias o principal foco das aulas.
(C) é considerado como participante dos movimentos da Escola Nova, uma vez que busca problematizar a Biologia.
(D) trabalha as questões de ensino de Biologia a partir da realização de projetos e atividades interdisciplinares.
(E) reconhece o papel mediador dos problemas da comunidade local na seleção dos conteúdos.

**Resposta:B**

## Questão 32

- **Conteúdo programático:** Interdisciplinaridade na Educação
- **Objetivos instrucionais:** Inter-relacionar causa e efeito nos processos naturais, considerando, inclusive, aspectos étnicos, sociais e étnicoculturais. Atuar como

educador(a), contribuindo para a formação de cidadãos, difundindo e ampliando conhecimento, inclusive na perspectiva sócio-econômica.

32. Uma das formas de trabalhar a interdisciplinaridade no ensino de Biologia é trazer para ele as discussões do campo da Educação Ambiental:

(A) integrando a relação entre ser humano e natureza, colocando-o como elemento central.
(B) articulando aspectos da Ecologia relacionados aos níveis molecular, de espécie e ambiental.
(C) utilizando estratégias didáticas como reciclagem de papel e construção de materiais com garrafas plásticas.
(D) integrando os conteúdos de ensino a aspectos taxonômicos, enfatizando a valoração econômica dos seres vivos e processos ecológicos.
(F) enfocando as dimensões científicas, estéticas, éticas e afetivas da relação
(G) entre ser humano e ambiente.

**Resposta: E**

## ENADE 2005

## BACHARELADO

# HABILIDADES AFERIDAS COMPONENTE ESPECÍFICO

## QUESTÕES OBJETIVAS

### Questão 26

- **Conteúdo programático:** Imunologia
- **Objetivos instrucionais:** Inter-relacionar causa e efeito nos processos naturais, considerando, inclusive, aspectos éticos e sociais. Diagnosticar questões inerentes às Ciências Biológicas segundo o método científico (observar, analisar, interpretar e sintetizar dados e informações). Planejar, gerenciar e executar processos e técnicas visando realizar projetos, perícias, emissão de laudos, pesquisas, consultorias, prestação de serviço, e outras atividades profissionais definidas sobre a legislação e políticas públicas.

26. Os candidatos à doação de sangue respondem a um questionário clínico confidencial sobre suas condições de saúde e hábitos. Se um candidato afirmar ter usado drogas injetáveis recentemente, a bolsa contendo seu sangue para doação deverá ser:

(A) utilizada após ser submetida a triagens sorológicas para detecção de doenças virais.
(B) descartada, pois anticorpos em níveis detectáveis nos testes para doenças virais podem demorar a aparecer.

(C) descartada, pois nem todos os bancos de sangue no Brasil têm capacidade para fazer o teste do HIV.

(D) descartada, pois as drogas afetam a capacidade de detecção do vírus HIV.

(E) utilizada após o sangue ser filtrado para remover as substâncias nocivas.

**Resposta: B**

## Questão 28

- **Conteúdo programático:** MicroBiologia
- **Objetivos instrucionais:** Inter-relacionar causa e efeito nos processos naturais, considerando, inclusive, aspectos éticos, sociais e étcnicoculturais. Planejar, gerenciar e executar processos e técnicas visando realizar projetos, perícias, emissão de laudos, pesquisas, consultorias, prestação de serviço, e outras atividades profissionais definidas sobre a legislação e políticas.

28. É antigo na humanidade o conhecimento de que a conservação de carnes e peixes por longo tempo pode ser conseguida por acréscimo de sal. Suponha que um agricultor tenha obtido um excesso de produção de frutos e deseja aproveitar economicamente esse excesso, conservando- o. Se for empregado o mesmo princípio utilizado em carnes e peixes, ele deve:

(A) adicionar antibióticos aos frutos.

(B) elevar a temperatura e enlatar os frutos.

(C) fazer geleias com os frutos.

(D) fazer a pasteurização dos frutos.

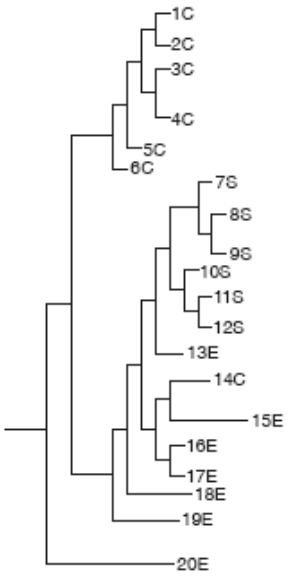
(E) tratar os frutos com radiação ionizante

**Resposta: C**

# Questão 29

- **<u>Conteúdo programático</u>:** Filogenia
- **<u>Objetivos instrucionais</u>:** Compreender a Evolução como eixo integrador do conhecimento biológico. Diagnosticar questões inerentes às Ciências Biológicas segundo o método científico (observar, analisar, interpretar e sintetizar dados e informações).

29. A maioria dos peixes teleósteos é ectoterma, porém algumas espécies de *Scombroidei* apresentam endotermia. Duas estratégias distintas evoluíram nos *Scombroidei*, cuja filogenia é apresentada abaixo: os marlins (espécies 1 a 6) e as cavalas (espécie 14) possuem endotermia cranial (C), aquecendo apenas o cérebro e os olhos; os atuns (espécies 7 a 12) apresentam endotermia sistêmica (S), semelhante às aves e mamíferos com altas taxas metabólicas e redução da condutividade térmica corpórea. Os peixes das demais espécies são ectotermos (E).




(Adaptado de Barbara A. Block. et al. Science. v. 260, 1993, p. 210-4)

É correto afirmar que a endotermia:

(A) surgiu no ancestral comum e posteriormente diversificou-se em sistêmica e cranial.
(B) caracteriza os clados mais evoluídos e mais bem sucedidos de *Scombroidei.*
(C) é uma tendência evolutiva de *Scombroidei* e no futuro todos serão endotermos.
(D) evoluiu pelo menos três vezes no grupo, o que sugere seu caráter adaptativo.
(E) é uma autoapomorfia de *Scombroidei*, ainda que tenha traços parafiléticos.
**Resposta: D**

## Questão 31

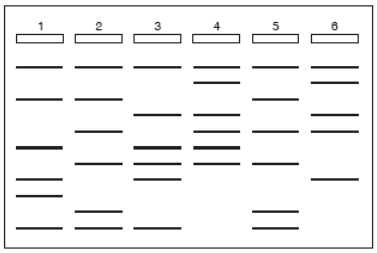
- **Conteúdo programático:** Biologia Molecular
- **Objetivos instrucionais:** Compreender a Evolução como eixo integrador do conhecimento biológico. Compreender e interpretar impactos do desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade e na conservação e preservação da biodiversidade dos ecossistemas. Diagnosticar questões inerentes às Ciências Biológicas segundo o método científico (observar, analisar, interpretar e sintetizar dados e informações). Planejar, gerenciar e executar processos e técnicas visando realizar projetos, perícias, emissão de laudos, pesquisas, consultorias, prestação de serviço, e outras atividades profissionais definidas sobre a legislação e políticas públicas.

31. Seis araras azuis (identificadas pelos números de 1 a 6) foram apreendidas pela fiscalização e enviadas para o laboratório de um pesquisador para estudo, com o objetivo de implantar um programa de reprodução em cativeiro. Atualmente essas aves ocorrem em

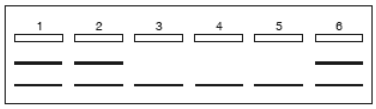
três áreas Isoladas (Amazônia, Pantanal e Gerais) e não é possível distinguir o macho da fêmea pela aparência externa. Diferentes marcadores moleculares foram utilizados para caracterizar cada uma das araras apreendidas. Os resultados estão apresentados nos quadros abaixo.

| Localidade | Seqüência de DNA que identifica a localidade | Indivíduos Apreendidos | |
|---|---|---|---|
| | | Identificação | Seqüência de DNA encontrada |
| Amazônia | ATGGGCCTCCAATTTTGGTCCA | 1 | ATGGGCCCCCAATATTGGTCCA |
| Pantanal | ATGGGCCCCCAATATTGGTCCA | 2 | ATGGGCCTCCAATTTTGGTCCA |
| Gerais | ATTGGCCCCCAATTTTGGTCCA | 3 | ATGGGCCCCCAATATTGGTCCA |
| | | 4 | ATGGGCCTCCAATTTTGGTCCA |
| | | 5 | ATGGGCCTCCAATTTTGGTCCA |
| | | 6 | ATGGGCCTCCAATTTTGGTCCA |

Padrão de fragmentos do DNA hibridado com uma sonda nuclear adequada




Padrão de fragmentos do DNA nuclear hibridado com uma mistura de sondas (fragmentos de DNA provenientes dos cromossomos Z e W).




Com base nos resultados obtidos é aconselhável a realização de cruzamentos entre os animais:

(A) 1 e 3; 2 e 4; 4 e 6

(B) 1 e 3; 2 e 5; 4 e 6

(C) 1 e 2; 3 e 4; 5 e 6

(D) 2 e 5; 3 e 6; 4 e 5

(E) 3 e 4; 3 e 5; 4 e 6

**Resposta: A**

## Questão 33

- **Conteúdo programático:** Morfologia e Fisiologia Vegetal
- **Objetivos instrucionais:** Compreender a Evolução como eixo integrador do conhecimento biológico. Inter-relacionar causa e efeito nos processos naturais, considerando, inclusive, aspectos éticos, sociais e étcnicoculturais

33. A colonização dos diversos ambientes terrestres pelos vegetais decorreu de adaptações às características de cada ambiente.
Observa-se frequentemente que:

(A) a fotossíntese C4 predomina na região temperada.
(B) raízes apresentam geotropismo negativo em ambientes alagados.
(C) plantas com Ciclo de vida anual são exclusivas da zona equatorial.
(D) o metabolismo CAM decorre da alta pressão de herbivoria e competição interespecífica.
(E) plantas suculentas são mais frequentes nas regiões úmidas e com alta insolação.

**Resposta: B**

## ENADE 2005

## LICENCIATURA E BACHARELADO

# COMPONENTE ESPECÍFICO

## QUESTÕES DISCURSIVAS COMUNS

## Questão 04

- **Objetivos instrucionais:** Analisar e interpretar o desenvolvimento do conhecimento biológico e seus aspectos históricos e filosóficos referentes a conceitos/princípios/ teorias. Compreender a Evolução como eixo integrador do conhecimento biológico.

a. Embora a geração espontânea de organismos complexos tenha sido descartada com os experimentos de Pasteur, as pesquisas mais modernas sobre a origem da vida baseiam-se na teoria da abiogênese. Que tipos de experimentos realizados no século XX foram importantes para a teoria de abiogênese e o que esses experimentos demonstraram? **(valor: 2,5 pontos**)

b. Nos últimos anos, organismos supostamente semelhantes aos primeiros seres vivos foram isolados em fontes sulfurosas quentes no fundo dos oceanos, onde esses organismos formam "ecossistemas procarióticos". Esses ambientes anaeróbios, extremos para a vida, são considerados semelhantes às condições da Terra primitiva. Uma vez que há evidências de que os primeiros organismos vivos eram autótrofos, qual teria sido a sua fonte de energia, supondo que tivessem vivido em um ambiente como o citado? (**valor: 2,5 pontos**)

c. O material genético, os aminoácidos e a via glicolítica são evidências de que houve apenas um ancestral comum a todos os seres vivos. Por quê? (**valor: 5,0 pontos**)

**Padrão de resposta esperado**

a. Experimentos como os de Urey e Miller (experimentos que simularam as condições da Terra primitiva) que demonstraram que compostos orgânicos podem ser formados a partir de inorgânicos. (valor: 1,5 pontos)
Experimentos como os de Urey e Miller (experimentos que simularam as condições da Terra primitiva) que demonstraram que compostos orgânicos podem ser formados a partir de inorgânicos, em condições abióticas. (valor: 2,5 pontos)
b. Deveriam ser quimiossintetizantes. (valor: 1,5 pontos)
Deveriam ser quimiossintetizantes utilizando compostos de enxofre reduzidos (ou utilizando H2S). (valor: 2,5 pontos)
c. Todos os seres vivos apresentam DNA e RNA (valor: 1,0 ponto)
O mesmo código genético (valor: 1,0 ponto)
Utilizam os mesmos 20 aminoácidos. (valor: 1,0 ponto)
A via glicolítica é a mesma em todos os organismos (valor: 1,5 pontos)
A via glicolítica é a primeira etapa no metabolismo energético de todos os organismos. (valor: 2,0 pontos)
Todos os seres vivos apresentam DNA e RNA, o mesmo código genético, utilizam os mesmos 20 aminoácidos e a via glicolítica é a primeira etapa no metabolismo energético de todos os organismos . (valor: 5,0 pontos)

## Questão 05

- **Objetivos instrucionais:** Inter-relacionar causa e efeito nos processos naturais, considerando, inclusive, aspectos éticos, sociais e étnico-sociais. Compreender e interpretar

impactos do desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade e na conservação e preservação da biodiversidade dos ecossistemas. Atuar como educador(a), contribu-indo para a formação de cidadãos, difundindo e ampliando conhecimento, inclusive na perspectiva sócioambiental. Utilizar a linguagem com clareza, precisão, propriedade na comunicação e riqueza de vocabulário.

5. O protocolo de Kioto, que foi ratificado recentemente, estabelece que o sequestro de carbono da atmosfera e a sua conservação em reservatórios ecológicos podem ser remunerados, como forma de compensação por atividades emissoras de CO2. Esta medida leva a um segundo objetivo, pois pode ser conciliada com a conservação da biodiversidade.

a. Que tipo de ecossistema deve ser manejado para alcançar estes dois objetivos? Justifique. (**valor: 3,0 pontos**)

b. Que parâmetros ecológicos devem ser usados para avaliar:

1. o potencial de sequestro de carbono de cada ecossistema (**valor: 2,0 pontos**)

2. a quantidade de carbono conservado (indique as unidades dessas medidas) (**valor: 2,0 pontos**)

c. Que outras vantagens desta conservação devem ser divulgadas em programas educativos para formação da opinião pública e para angariar seu apoio para essa medida? (**valor: 3,0 pontos**)

**Padrão de resposta esperado**

a. Ecossistemas florestais apresentam a maior capacidade de estocar carbono, devido à presença dos tecidos inativos dos troncos, onde o carbono tem grande tempo de residência. As florestas também apresentam grande potencial de abrigar grande biodiversidade, que é maior nas florestas pluviais tropicais. A região tropical úmida, equatorial, é a mais indicada porque nela o processo de fotossíntese tem a menor quantidade de fatores limitantes. As condições ambientais permitem a existência de vegetais com grande quantidade (mais de 90%) de tecidos inativos. Há menor dreno de energia. **(valor: 3,0 pontos)**

b. 1. O potencial é avaliado por medidas de produção primária líquida **(valor: 2,0 pontos)**

2. A quantidade de carbono conservada é determinada pela medida de biomassa **(valor: 2,0 pontos)**

c. Diminuição do efeito estufa; diminuição da poluição: maior qualidade de vida; conservação de genes, espécies, serviços ambientais, entre outros, benéficos ao ser humano *e implantação de turismo sustentável.* **(valor: 3,0 pontos)**

**Atenção: Responda às questões de números 6 e 7, somente se sua área de formação for Licenciatura.**

# LICENCIATURA

## Questão 06

- **Objetivos instrucionais:** Inter-relacionar causa e efeito nos processos naturais, considerando, inclusive, aspectos éticos, sociais e étnico-culturais. Atuar como educador(a), contribuindo para a formação de cidadãos, difundindo e ampliando conhecimento, inclusive na perspectiva sócioambiental. Utilizar a linguagem com clareza, precisão, propriedade na comunicação e riqueza de vocabulário.

6. As propostas a seguir referem-se ao desenvolvimento de duas aulas sobre o Sistema Respiratório. Os objetivos são idênticos, "criar condições para que o aluno compreenda o conceito de sistema respiratório e o seu funcionamento".

PROPOSTA 1:

Desenvolvimento: O professor escreve, na lousa, a definição de sistema respiratório e solicita que os alunos a registrem em seu caderno. Em seguida, apresenta a prancha anatômica do sistema respiratório e mostra onde se localizam os órgãos que o constituem, explicando também o seu funcionamento. A seguir, pede que os alunos leiam, no livro

didático, o capítulo referente ao tema e, depois, que o copiem no caderno, respondendo às questões do exercício apresentado. Para finalizar, exibe um vídeo sobre sistema respiratório e saúde.

PROPOSTA 2:

Desenvolvimento: O professor solicita aos alunos que, em trios, desenhem o caminho que eles acreditam que o ar percorre dentro do corpo humano. Cada trio mostra o seu material aos colegas, explicando-o. À medida que os alunos apresentam seus esquemas aos demais, o professor organiza as explicações, propondo questões. Em seguida, o professor exibe um pequeno vídeo sobre o sistema respiratório e saúde. Em seguida, abre espaço para comentários e, nesse momento, surgem questões dos alunos relacionadas a doenças respiratórias e o ar: "Por que minha bronquite fica pior no frio?" "Por que o médico recomenda não passar as férias na cidade?"

Tais questões são discutidas e respondidas pelo grupo com orientação do professor. Ao final, este apresenta um texto teórico sobre o tema e solicita aos alunos que elaborem um texto próprio, incorporando os elementos trabalhados na aula.

a. Identifique, em cada uma das propostas, o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem. (**valor: 1,0 ponto**)

b. Nas duas propostas explicitaram-se o objetivo, o conteúdo e o desenvolvimento das aulas. Contudo, toda proposta de aula revela outras dimensões, nem sempre explicitadas. Indique dois aspectos que as propostas aqui apresentadas revelam sobre o processo educativo, justificando com exemplos. (**valor: 4,5 pontos**)

c. Em quais momentos, nas duas propostas de aula apresentadas, foi considerada a relação entre ciência e contextos sócioculturais? (**valor: 4,5 pontos**)

**Padrão de resposta esperado**

Responder pelo menos 1 item de cada proposta. **(valor: 1,0 ponto)**

a. Na 1ª proposta o professor: é detentor da informação/conhecimento; é centralizador da palavra; é autoritário, tradicional, expositor, informador, centrada ou voltada para o conteúdo e/ou professor passa a matéria.

Na 2ª proposta o professor: é promotor de debates e diálogos; é didático, construtivista, problematizador, orientador, aula mais dinâmica, participativa; leva em consideração as ideias/concepções/conhecimentos/bagagem ou experiências dos alunos; deixa o aluno expor suas ideias.

b. São considerados corretos dois dos seguintes aspectos: concepção/visão de ensino, concepção/visão de aprendizagem, concepção/visão de ciência, concepção/visão de avaliação, modelo de aluno, modelo de escola. Se citar um deles. **(valor: 2,0 pontos)**

Se citar dois elementos, mas não exemplificar. **(valor: 2,5 pontos)**

Se citar dois elementos e exemplificar. **(valor: 4,5 pontos)**

Como exemplos podem-se citar: quando na proposta 1 o professor não promove a participação ativa dos alunos; quando na proposta 1 a aula é centrada na fala do professor; quando na proposta 1 o professor não considera as concepções prévias dos alunos; quando na proposta 1 a ciência é apresentada como um corpo de conhecimentos acumulados; quando na proposta 1 relaciona-se ciência e saúde; e/ou quando na proposta 2 o professor promove a participação ativa dos alunos; quando na proposta 2 a aula abre espaço para o aluno se colocar e dialogar com os demais colegas; quando na proposta 2 o professor considera as concepções prévias dos alunos; quando na proposta 2 a ciência é apresentada como um corpo de conhecimentos em construção; quando na proposta 2 relaciona-se ciência e saúde.

c. Nas propostas 1 e 2 essa relação aparece quando o professor trabalha com o vídeo sobre o sistema respiratório e saúde. **(valor: 1,5 pontos)**

Na proposta 2 essa relação aparece pelo menos em dois momentos: primeiro quando o professor pede para os alunos desenharem o caminho do ar no corpo humano. **(valor: 1,5 pontos)**

Quando o professor abre espaço para os alunos fazerem perguntas após assistirem ao vídeo sobre sistema respiratório e saúde. **(valor: 1,5 pontos)**

Comentário de apenas uma proposta. **(valor: 1,5 ou 2,0 pontos)**

Afirmação que somente na proposta 2 há a relação entre ciência e contexto sócio-cultural. **(valor: 1,5 pontos)**

Comentário sobre o vídeo em uma delas. **(valor: 1,5 pontos)**

Se citar todos os argumentos. **(valor: 4,5 pontos)**

**Atenção: Responda às questões de números 8 e 9, somente se sua área de formação for Bacharelado.**

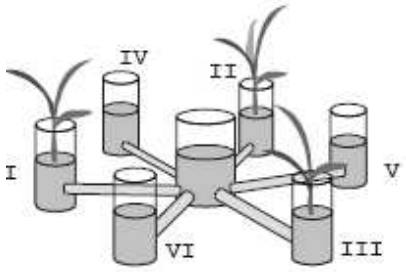
## BACHARELADO

## Questão 09

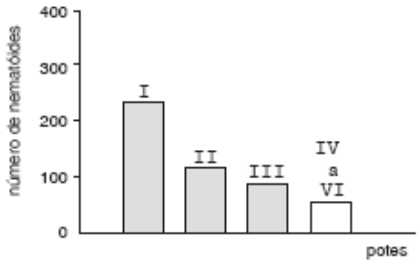
- **Objetivos instrucionais:** Inter-relacionar causa e efeito nos processos naturais, considerando, inclusive, aspectos éticos, sociais e étnico-culturais. Diagnosticar e problematizar questões inerentes às Ciências Biológicas de forma interdisciplinar e segundo o método científico (observar, analisar, interpretar e sintetizar dados e informações). Planejar, gerenciar e executar processos e técnicas visando realizar projetos, perícias, emissão de laudos, pesquisas, consultorias, prestação de serviço, e outras atividades profissionais definidas sobre a legislação e políticas públicas. Utilizar a linguagem com clareza, precisão, propriedade na comunicação e riqueza de vocabulário.

9. Considere o experimento abaixo esquematizado:

Figura 1



d) Preparou-se um sistema com 7 potes cheios de areia umedecida, sendo um deles central e interligado aos demais por braços também cheios de areia (Figura 1).
e) Em três potes (I, II e III) foram colocadas plantas de milho com 5 dias de idade.
f) Pote I: recebeu 4 larvas de um besouro (*Diabrotica virgifera*), uma praga que ataca as raízes de plantas de milho.
g) Pote II: as raízes da planta de milho foram mecanicamente danificadas.
h) Pote III: as raízes da planta permaneceram intocadas.
i) Potes IV, V e VI: só continham areia.
j) Três dias depois introduziram-se 2.000 nematoides (*Heterorhabditis megidis*, um entomoparasita) no vaso central. Os nematoides podiam migrar livremente pelos braços até os potes.
k) Após 24 horas, realizou-se uma contagem dos nematoides nos potes do sistema.
l) Os resultados obtidos estão apresentados abaixo.




(Adaptado de Rasmann e colaboradores. Nature 434, p.732-7, 2005)

a. Considerando-se o experimento realizado, incluindo os parâmetros que foram estudados, que hipótese está sendo testada? (**valor: 5,0 pontos**)

b. Qual a importância dos potes contendo apenas areia (IV, V e VI) e do pote contendo a planta com as raízes intocadas (III) para o teste da hipótese? (**valor: 2,5 pontos**)

c. Que aplicação prática pode ser prevista com base nos resultados obtidos nesse experimento? (**valor: 2,5 pontos**)

**Padrão de resposta esperado**

a. Hipótese testada pelo experimento: Raízes de plantas danificadas mecanicamente ou infestadas pelo besouro (*Diabrotica virgifera)* atraem nematoides (*Heterorhabditis megidis*). **(valor: 5,0 pontos)**

b. Tanto os potes contendo apenas areia quanto aquele que contém uma planta com raízes intocadas são controles. O pote com as raízes intocadas serve para comparar a capacidade de atração de raízes sadias com aquela de raízes danificadas/infestas. O pote com areia dará a medida de quantas larvas movimentam-se aleatoriamente no sistema experimental utilizado. **(valor: 2,5 pontos)**

c. Os nematoides são bons candidatos para uso em um programa de controle biológico. **(valor: 2,5 pontos)**

## EXAME NACIONAL DE DESEMPENHO DOS ESTUDANTES

## ENADE 2008- CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

| Partes | Número de questões | Peso de cada parte |
|---|---|---|
| Formação Geral/múltipla escolha | 1 a 8 | 60% |
| Formação Geral/discursivas | 9 e 10 | 40% |
| Componente Específico/Núcleo comum/múltipla escolha | 11 a 29 | 75% |
| Componente Específico/Núcleo comum/discursivas | 30 | 25% |
| Componente Específico/Bacharelado/múltipla escolha | 31 a 38 | Questões de Múltipla Escolha 85% |
| Componente Específico/Bacharelado/discursivas | 39 e 40 | |
| Componente Específico/Licenciatura/múltipla escolha | 41 a 48 | Questões Discursivas 15% |
| Componente Específico/Licenciatura/discursivas | 49 e 50 | |

## COMPONENTE ESPECÍFICO - BIOLOGIA

Texto para as questões 19 e 20.

*Há sete anos, em uma cidade da região rural do sul do país, foi registrado o desaparecimento de uma criança de dois anos de idade que brincava no quintal de sua casa. Durante as investigações, foram encontrados vestígios biológicos no local do desaparecimento, que foram coletados e submetidos a análises de Biologia forense, que revelaram a presença de sangue humano contendo vários tipos Celulares, como hemácias, neutrófilos e linfócitos, além de contaminação com células animais de outra espécie. Além desses exames, foram realizados estudos de vínculo genético entre as amostras de sangue humano encontradas no local do desaparecimento e as dos pais biológicos da criança*

*desaparecida. Recentemente, foi encontrada uma criança de nove anos de idade que apresenta um sinal na pele muito semelhante ao da criança desaparecida. Foram colhidas amostras de sangue e realizadas análises comparativas com o material obtido sete anos atrás, que confirmaram tratar-se da mesma pessoa.*

## Questão 20

- **Conteúdo programático:** Biologia Celular / Molecular / Técnicas de laboratório de Genéticas.
- **Objetivos instrucionais:** Interrelacionar causa e efeito nos processos naturais e biológicos. Diagnosticar (observar, sistematizar, analisar e avaliar) questões inerentes às Ciências Biológicas.

20. Considere que, para realizar as análises descritas no texto, estivessem disponíveis no laboratório de Biologia forense as técnicas de PCR (reação em cadeia da polimerase), eletroforese e sequenciamento automático de DNA, indicadas para analisar marcadores genéticos dos tipos SNPs (polimorfismo de Núcleotídeo único) do DNA mitocondrial, STR (repetições curtas em série) nucleares e SNPs nucleares. Acerca desse assunto, assinale a opção correta.

A) Caso a amostra contenha apenas hemácias, a análise de marcadores genéticos SNPs do DNA mitocondrial não poderá ser utilizada.
B) Para que se possa usar a técnica de PCR, é necessário acrescentar ao sistema microrganismos que secretem a enzima DNA polimerase.
C) Para a obtenção de um perfil genético individual, é necessária a análise de regiões genômicas do tipo STRs que apresentem repetições de sequências maiores que 1.024 bases.
D) Para se realizar a PCR, deve-se, antes, separar a amostra por eletroforese

E (ou) sequenciamento automático.

E) As técnicas mencionadas são independentes e, portanto, não podem ser combinadas entre si.

**Resposta:A**

## Questão 21

- **Conteúdo programático:** Biologia Celular / Molecular
- **Objetivos instrucionais:** Analisar e interpretar o desenvolvimento do conhecimento biológico e seus aspectos históricos, referentes a conceitos/princípios/teorias. Interrelacionar causa e efeito nos processos naturais

21. Analise as seguintes asserções.

É mais fácil separar Núcleotídeos que unem as duas fitas complementares da molécula de DNA que separar Núcleotídeos que pertençam à mesma fita.

Porque:

as ligações entre Núcleotídeos que unem as duas fitas são ligações de hidrogênio (também chamadas de pontes de hidrogênio), enquanto as ligações que unem Núcleotídeos a mesma fita são do tipo fosfodiéster.

Acerca das asserções apresentadas, assinale a opção correta.

A) As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.

B) As duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa correta da primeira.

C) A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda, uma proposição falsa.

D) A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda, uma proposição verdadeira.

E) Tanto a primeira asserção quanto a segunda são proposições falsas.

**Resposta: A**

## Questão 23

- **Conteúdo programático:** Biologia Celular / Molecular
- **Objetivos instrucionais:** Analisar e interpretar o desenvolvimento do conhecimento biológico e seus aspectos históricos, referentes a conceitos/princípios/teorias. Interrelacionar causa e efeito nos processos naturais

23. Testes bioquímicos realizados durante um experimento revelaram a presença, em uma solução, de dois tipos de biopolímeros, um composto por Núcleotídeos unidos por ligações fosfodiéster e o outro composto por aminoácidos unidos por ligações peptídicas. Além disso, constatou-se que o segundo biopolímero exercia atividade de nuclease.
A propósito da situação acima, é correto afirmar que:

A) as características Bioquímicas descritas para os dois biopolímeros permitem concluir que se trata de DNA e RNA.

B) a atividade de nuclease observada refere-se à capacidade de os fosfolipídios, descritos como biopolímeros, formarem a membrana nuclear de algumas células.

C) o biopolímero composto por aminoácidos unidos por ligações peptídicas é um hormônio esteroidal.

D) o material, de acordo com as características Bioquímicas descritas, contém

ácido nucléico e enzima capaz de degradá-lo.

E) as biomoléculas encontradas nas análises Bioquímicas são carboidratos, que formam polímeros como o glucagon.

**Resposta: D**

## Questão 24

- **Conteúdo programático:** Biologia Celular / Bioquímica/Fisiologia Vegetal.
- **Objetivos instrucionais:** Interrelacionar causa e efeito nos processos naturais. Diagnosticar questões inerentes às Ciências Biológicas segundo o método científico (observar, analisar, interpretar e sintetizar dados e informações).

24. O processo de fotossíntese, tal como era compreendido no início dos anos 30, pode ser resumido pela seguinte expressão.

$CO_2 + 2H_2O = (CH_2O)_n + H_2O + O_2$

Nessa época, o microbiologista holandês C. Van Niel estudava a fotossíntese de sulfobactérias. Assim como as células de plantas verdes, essas bactérias utilizam a luz nesse processo, mas, em lugar de água, utilizam o sulfeto de hidrogênio ($H_2S$). Os estudos de Van Niel contribuíram para que fosse respondida uma das mais intrigantes perguntas a respeito desse processo: o oxigênio liberado pelas plantas vem do gás carbônico ou da água?

Depois de formular hipóteses e de fazer observações, Van Niel constatou que a expressão equivalente da fotossíntese das sulfobactérias que estudava era a seguinte.

$CO_2 + 2H_2S = (CH_2O)_n + H_2O + 2S$.

Admitindo-se que o processo fotossintético nas sulfobactérias seja similar ao das plantas verdes, que hipótese poderia ter Van Niel formulado acerca dos produtos liberados na fotossíntese pelas plantas verdes?

A) O carboidrato provém da molécula de água, e não da molécula de dióxido de

carbono.

B) O oxigênio provém da molécula de carboidrato, e não da molécula de água.

C) O oxigênio provém da molécula de água, e não da molécula de dióxido de carbono.

D) A água provém da própria molécula de água, e não da molécula de dióxido de carbono.

E) A água provém tanto da própria molécula de água quanto da molécula do dióxido de carbônico, mas não da molécula de carboidrato.

**Resposta: C**

## Questão 25

- **Conteúdo programático:** Biologia Celular / Molecular
- **Objetivos instrucionais:** Analisar e interpretar o desenvolvimento do conhecimento biológico e seus aspectos históricos, referentes a conceitos/princípios/teorias. Interrelacionar causa e efeito nos processos naturais.

25. O trabalho de Mendel com hibridação de ervilhas, publicado em 1866, forneceu subsídios para a compreensão das observações citológicas sobre o comportamento dos cromossomos na formação dos gametas. Em seu trabalho, Mendel afirmava que os fatores, que hoje chamamos de genes, separavam-se na formação dos gametas e se uniam na formação do zigoto. Além disso, argumentava que diferentes fatores se separavam nesse processo de maneira independente entre si. Essas duas afirmações correspondem a observações citológicas da meiose, tal como esta ocorre na maioria das espécies, as quais mostram, respectivamente, que:

A) os cromossomos homólogos se separam na fase II e a segregação de um par de cromossomos homólogos é independente da dos demais.

B) os cromossomos homólogos se separam na fase I e a segregação de um par de cromossomos homólogos é independente da dos demais.
C) os cromossomos homólogos se separam na fase II e a segregação de um par de cromossomos homólogos é dependente da dos demais.
D) as cromátides irmãs se separam na fase I e a segregação de um par de cromossomos homólogos é independente da dos demais.
E) as cromátides irmãs se separam na fase II e a segregação de um par de cromossomos homólogos é dependente da dos demais.

**Resposta: B**

## Questão 27

- **Conteúdo programático:** Biologia Celular / Molecular
- **Objetivos instrucionais:** Compreender e interpretar impactos do desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade. Executar processos e técnicas visando realizar pesquisas, consultorias, prestação de serviço, e outras atividades profissionais definidas sobre a legislação e políticas públicas. Interrelacionar causa e efeito nos processos naturais, considerando, inclusive, aspectos éticos, sociais e étnico.

27. A qualidade da água e do solo vem sendo alterada pelo uso intensivo de agrotóxicos e de outros agentes contaminantes. A avaliação da mutagenicidade desses compostos fornece parâmetros para orientar o controle da emissão de poluentes. Entre os diversos organismos utilizados como biomarcadores, o peixe paulistinha (Danio rerio) destaca-se na avaliação do potencial mutagênico de agrotóxicos. Nesse caso, uma das metodologias adotadas pelos técnicos consiste em analisar a incidência de quebras cromossômicas em paulistinhas submetidos a amostras de água que contêm doses controladas do agrotóxico questionado.
Tendo o texto acima como referência inicial, analise as asserções a seguir.

As quebras cromossômicas observadas nos peixes e demais eucariotos levam à inativação gênica e à consequente modificação de uma via metabólica.

Porque uma das consequências das quebras cromossômicas é a formação de fragmentos cromossomais acêntricos que serão perdidos na próxima divisão Celular. Acerca dessas asserções, assinale a opção correta.

A) As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.

B) As duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa correta da primeira.

C) A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda, uma proposição falsa.

D) A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda, uma proposição verdadeira.

E) Tanto a primeira quanto a segunda asserções são proposições falsas.

**Resposta: D**

## ENADE 2008 - BACHARELADO

## Questão 36

- **Conteúdo programático:** Biologia Celular / Molecular
- **Objetivos instrucionais:** Analisar e interpretar o desenvolvimento do conhecimento biológico e seus aspectos históricos, referentes a conceitos/princípios/teorias. Interrelacionar causa e efeito nos processos naturais.

36. Os componentes do sistema imune envolvem, além de células, proteínas circulantes, sendo diversos deles utilizados para a identificação de tipos Celulares e para a obtenção de informações Genéticas. Considerando aspectos gerais da imunologia, é correto afirmar que:

A) apenas linfócitos e neutrófilos apresentam antígenos de superfície e, por esse motivo, são células capazes de produzir anticorpos.
B) a tipagem sanguínea do sistema ABO envolve reações imunológicas e pode ser utilizada para a obtenção de informações Genéticas sobre indivíduos.
C) diferentes tipos Celulares de um mesmo indivíduo não podem ser diferenciados por marcadores imunológicos, pois os marcadores de superfície dessas células ligam-se aos mesmos anticorpos.
D) a região FV (fração variável) de cada anticorpo presente em um conjunto de anticorpos, obtidos do plasma de um único indivíduo, apresenta a mesma sequência de aminoácidos.
E) a reação de fixação do complemento permite a análise de ligação das fitas complementares de DNA dos anticorpos.

**Resposta: B**

# ANEXO III

## PONTOS CORTE DOS ENC 2002 ENC 2003

| Área | Mínimo conceito A | | Mínimo conceito B | | Mínimo conceito C | | Mínimo conceito D | | Média | | Média Máxima | | Média Mínima | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | enc 2003 | enc 2002 | enc 2003 | enc 2002 | enc 2003 | enc 2002 | enc 2003 | enc 2002 | enc 2003 | enc 2002 | enc 2003 | enc 2002 | enc 2003 | enc 2002 |
| Ciências Biológicas | 37,6 | 35,6 | 33,1 | 30,7 | 24,0 | 20,9 | 19,4 | 16,0 | 25,8 | 28,5 | 56,9 | 65,2 | 4,2 | 9,7 |

# ANEXO IV

# Dados dos Cursos de Ciências Biológicas das Escolas Pesquisadas

Foram utilizados dois critérios na coleta das informações necessárias sobre as escolas relacionadas no projeto: a) Pesquisa por internet; b) Contato por carta e telefone com as Instituições de Ensino pesquisadas para a complementação e verificação dos dados coletados.

## A) UNIVERSIDADES LIGADAS AO SISTEMA ESTADUAL DE ENSINO

### Escola nº 01

### Universidade ligada ao Sistema Estadual – U1

### Curso de Ciências Biológicas –Bacharelado e Licenciatura Integral e Noturno

**Apresentação do curso**

DIRETRIZES CURRICULARES Ciências Biológicas- CNE.

Estimular outras atividades curriculares e extracurriculares de formação, como, por exemplo, iniciação cientifica, monografia, monitoria, atividades extensionistas, estágios, disciplinas optativas, programas especiais, atividades associativas e de representação e outras julgadas pertinentes.

Ambas as modalidades do curso, Bacharelado e Licenciatura, compartilham uma Formação Básica comum, composta de um Núcleo de disciplinas obrigatórias.

Cada uma das modadlidades (Bel e Lic) contará com um conteúdo referente à Formação Específica.

O currículo prevê a integralização de 3600 horas (240 créditos) para Licenciatura e 4050 (270 créditos) para o Bacharelado.

Integralização:

Ambas as modalidades do curso, Bacharelado e Licenciatura, devem compartilhar de uma estrutura básica comum composta de um Núcleo de disciplinas obrigatórias aqui denominadas "conteúdo nuclear". O aluno do Curso de Ciências Biológicas, período integral, poderá fazer opção por uma ou ambas modalidades: Bacharelado e/ou Licenciatura.

No Curso de Ciências Biológicas modalidade Licenciatura, período integral, disciplinas específicas da modalidade serão oferecidas a partir do 2º ano de curso, simultaneamente às do "conteúdo nuclear". O aluno fará a opção pela modalidade no 4º semestre do curso.

O Curso de Ciências Biológicas modalidade Licenciatura, período noturno, será idêntico em carga creditícia, disciplinas e conteúdo ao Curso de Ciências Biológicas - Licenciatura período integral. Ao aluno ingressante no Curso de Ciências Biológicas modalidade Licenciatura, período noturno, não será permitida a opção de realização concomitante do Bacharelado no período integral. O aluno poderá, ao concluir a modalidade Licenciatura no período noturno, solicitar reingresso no curso, modalidade Bacharelado, no período integral.

a) O currículo proposto prevê a integralização de 3600 horas para a Licenciatura (240 créditos) e 4050 horas para o Bacharelado, com oferecimento de 40 vagas no período integral – Bacharelado e Licenciatura (4 anos) e oferecimento de 40 vagas para a Licenciatura – período noturno.

b) O regime de matrícula a ser adotado será o "Regime de matrícula por Disciplina" e o prazo para integralização do curso será: Bacharelado/Licenciatura (período integral): mínimo: 4 anos e máximo: 7 anos; Licenciatura (noturno): mínimo: 5 anos e máximo: 8 anos.

c) A atual estrutura curricular será mantida até o ano de 2007, acompanhando a progressão normal das turmas ingressantes em 2002, 2003 e 2004 (Bacharelado e

Licenciatura – integral) e 2001, 2002, 2003 e 2004 (Licenciatura noturno). Alunos ingressantes nesses anos e que, em razão de repetência, trancamento, etc., não acompanhem a progressão regular da turma deverão cursar as disciplinas pendentes na nova estrutura curricular conforme quadro de equivalência de disciplinas. A partir do ano de 2008 (Bacharelado e Licenciatura do período integral) e 2009 (Licenciatura do período noturno) todos os alunos deverão estar matriculados na estrutura curricular ora proposta.

d) Os alunos do Curso de Licenciatura deverão cumprir 240 créditos (3600 horas) entre disciplinas obrigatórias, estágio supervisionado e Prática de Ensino. Poderão cursar disciplinas optativas e elaborar um trabalho de conclusão de curso, este equivalente a 10 créditos. Essas atividades optativas, se realizadas, serão registradas no Histórico Escolar do aluno.

e) As 200 horas para outras formas de atividades acadêmico-científico-culturais deverão ser cumpridas, observando-se a carga horária máxima de 50 horas por atividade, conforme:

**Eventos Científicos**: Envolve a participação e/ou organização de eventos científicos (seminários, encontros, congressos, simpósios, palestras ou equivalentes) em áreas diversas do conhecimento, desenvolvidos no âmbito do IBB, de outras instituições públicas ou privadas e de ONGs.

**Eventos Culturais**: envolve a participação e/ou organização de eventos culturais, tais como: Feiras, Mostras e Semanas Culturais e Artísticas e atividades Isoladas equivalentes, desenvolvidas no âmbito do IBB, de outras instituições públicas ou privadas e de ONGs.

**Atividades de Extensão**: envolve participação e/ou organização em ações de extensão, sejam elas programas, projetos, cursos, eventos, prestação de serviços, produtos e publicações. Elas poderão ser desenvolvidas no âmbito do IBB, de outras instituições públicas ou privadas e de ONGs, desde que atendam ao disposto na Resolução U1 102/00.

**Atividades Administrativas**: envolve participação em órgãos colegiados, comissões, entidades de classe, como titular ou suplente, devidamente indicados. Funções de coordenação desempenhadas junto ao Centro Acadêmico também serão consideradas.

**Atividades Didáticas**: envolve participação em cursinhos pré-vestibulares, monitorias e equivalentes, desenvolvidas no âmbito do IBB, de outras instituições públicas ou privadas e de ONGs.

**Estágios Extracurriculares**: refere-se à realização de estágio extracurricular que poderá ser desenvolvido em Departamentos do IBB, de outras Unidades de equivalência da U1, de outras instituições públicas ou privadas e de ONGs, sob a orientação de um responsável. Estágios de Iniciação Científica (alunos bolsistas), desde que o projeto não esteja vinculado ao estágio curricular, poderão computar a carga horária máxima prevista.

**Regulamentação da Profissão de Biólogo**

RESOLUÇÃO CNE/CP 2, DE 19 DE FEVEREIRO DE 2002.

Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior.

Art. 10., §IV - 200 (duzentas) horas para outras formas de atividades acadêmico-científico-culturais.

**Objetivos**

O Instituto de Biociências de ..., enquanto unidade de uma instituição pública de ensino superior – U1 e, portanto, lócus de produção e socialização de conhecimentos, deve desenvolver suas atividades de ensino, pesquisa e extensão no sentido de possibilitar a formação de profissionais competentes em suas áreas de atuação e compromissados com o desenvolvimento social e a melhoria da qualidade de vida. Para isto, o Instituto, em seus cursos de graduação, dentre eles o de Ciências Biológicas, deve oferecer uma sólida formação inicial, por meio da transmissão e apropriação de conhecimentos que possibilitem a apreensão e compreensão da realidade bem como a intervenção crítica na realidade.

Estes conhecimentos devem envolver conceitos e princípios, assim como valores e atitudes e deverão ser organizados levando-se em consideração as novas formas de organização da ciência e abordagens dos processos de ensino e aprendizagem.

Espera-se que o biológo formado no Instituto de Biociências domine os conceitos e metodologias que caracterizam o conhecimento biológico, compreenda o

processo histórico de produção de conhecimento, analise informações, argumentos e ideias e desenvolva uma atitude reflexiva, questionadora e de intervenção. Para tanto, deverá conhecer profundamente os seres vivos, suas relações ecológicas e os diferentes aspectos do ambiente determinantes dessas relações. Deverá conhecer a organização estrutural e funcional dos seres vivos, do nível molecular ao somático, assim como as causas e consequências das alterações dos padrões normais dessa organização. Deverá compreender a Evolução e seus mecanismos como eixo integrador do conhecimento biológico. Essa formação deverá envolver conteúdos básicos e conteúdos específicos de áreas do conhecimento em Biologia, assim como conhecimentos de áreas de Ciências Exatas, Sociais e Humanas integrados aos conhecimentos biológicos.

Assim, o Bacharel em Ciências Biológicas deverá ter sua formação voltada para atuar multi e interdisciplinarmente, com capacitação para o exercício profissional, pesquisa e/ou ensino superior e adaptável à dinâmica do mercado de trabalho e às situações de mudança contínua do mesmo.

Esta atuação deve compreender a produção e aplicação de conhecimentos, sua divulgação e socialização, pautando sua conduta profissional por critérios humanísticos, compromisso com a cidadania e rigor científico, bem como por referenciais éticos e legais, contribuindo para com a transformação do contexto social, conforme proposto nas Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas de 2001.

O Licenciado em Ciências Biológicas deverá ter sua formação inicial voltada para a atuação docente competente e comprometida técnica e politicamente com a melhoria do ensino fundamental e médio nas várias áreas da educação ligadas à Biologia. Essa formação deverá ter como paradigma a racionalidade prática/crítica e como princípio norteador o conceito de ação/reflexão/ação.

Além de conhecimentos específicos da Biologia, deverá ter como objeto os saberes necessários à profissão docente: saberes crítico-contextuais, que permitam a compreensão das condições sócio-históricas que determinam a tarefa educativa; saberes pedagógicos, aqueles produzidos pelas Ciências da Educação e sintetizados em teorias educacionais; saberes didático-curriculares, relacionados às formas de organização e

realização de atividades educativas no âmbito da relação educador – educando e saberes atitudinais relativos a comportamentos, atitudes e vivências adequadas ao trabalho educativo.

**Biologia Celular ou Equivalente - Ementa**

A célula eucarionte: DNA/ RNA/ Síntese proteica/ Ciclo Celular/ Mitose/ Morte Celular /Cromossomos/ Meiose/ Membrana Plamática/ Citoesqueleto/ Organelas Oxidativas/ Sistema de endomembranas/ Secreção Celular/ Sistema Endossomo-Lisossomo/ Matriz ExtraCelular/ Comunicação Celular

**Objetivos da Disciplina**

Desenvolver: habilidades de observação e identificação das diferentes organelas Celulares à microscopia de luz e eletrônica e, a capacidade de compreensão dos diversos processos metabólicos das células nos seus aspectos morfológicos e moleculares.

**Conteúdo Programático**

1- Aspectos gerais da estrutura Celular

2-Utilização do microscópio de luz

3- DNA/RNA: estrutura molecular e aspectos funcionais

4- Síntese protéica

5- Ciclo Celular/Cromossomos/ Mitose

5- Cromossomos/Meiose

6 –Membrana plasmática: estrutura molecular e aspectos funcionais. Junções Celulares

7- Citoesqueleto e movimentação Celular: estrutura molecular e aspectos funcionais dos microtúbulos e dos microfilamentos finos intermediários e espessos

8-Organelas oxidativas: estrutura molecular e aspectos funcionais das mitocondrias, cloroplastos e peroxissomos

9-Sistema de endomembranas - estrutura molecular e aspectos morfofuncionais do Reticulo Endoplasmático Liso, Rugoso e do Complexo de Golgi.

10- Sistema de endossomo/lisossomo: estrutura molecular e aspectos

morfofuncionais

11- Matriz extra-Celular  Animal e Vegetal: estrutura molecular e aspectos morfofuncionais

12- Comunicação Celular. Morte Celular.

**Técnicas de ensino**

Aulas expositivas e Laboratório.

**Critérios de Avaliação**

Os alunos serão submetidos a três (3) provas teórico-práticas. A média final será a média aritmética das notas das três (3) provas realizadas. Será considerado aprovado o aluno que obtiver média final igual ou superior a 5,0.

**Formas de acompanhamento do aluno no semestre**

Os professores envolvidos na disciplina estarão disponíveis para discussões e resoluções de dúvidas nos horários previamente disponibilizados para tal.

**Regime Especial de Recuperação**

**a - Programa de Atividades e de Orientação:**

Os professores envolvidos na disciplina estarão disponíveis para discussões e resoluções de dúvidas em horários previamente disponibilizados para tal.

**b - Formas de Avaliação:**

Os alunos serão submetidos a três (3) provas teóricas. A média final será a média aritmética das notas das três (3) provas realizadas. Será considerado aprovado o aluno que obtiver média final igual ou superior a 5,0.

**Bibliografia Básica**

ALBERTS, B.; BRAY, D.; JOHNSON, A., LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.;WALTER, P. **Fundamentos de Biologia Celular**, 2o ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2006. 740 p.

**Práticas Laboratoriais em Microscopia – Responsável: Doutor (30 H/A no 1º semestre do 1º ano)**

**Ementa**

Métodos de preparo de material biológico para os estudos das células eucarióticas nos sistemas de microscopia.

**Objetivo**

Introduzir o aluno nas práticas laboratoriais dos estudos morfológicos das células eucarióticas.

**Conteúdo Programático**

1-Preparo do material biológico para observação ao Microscópio de Luz.

-Tipos de fixação de inclusão (2H)

-Preparo de lâminas permanentes (4H)

-Criocorte e enzimologia (6H)

-Esmagamentos, esfregaços e imprints (2H)

-Citoquímica (6H)

2-Preparo de material biológico para estudos citogenéticos (4H)

3-Preparo de material biológico para observação ao Microscóprio Eletrônico de Transmissão e Varredura (6H)

**Técnicas de ensino**

Demonstração (prática realizada pelo professor). Laboratório (prática realizada pelo aluno).

**Critérios de Avaliação**

Ao final de cada atividade prática deverá ser elaborado um relatório. A média final será a média aritimética. Será considerado aprovado o aluno que obtiver média igual ou maior que 5,0.

**Bibliografia Básica**

BANCROFT, J.D.; STVENS, A. **Theory and Practice of Histological Techniques.** 3a. ed. London: Curchill Livingstone, 1990, 726p

CARVALHO, H.F.; RECCO-PIMENTEL, S.M. **A Célula 2001**. 1ª ed. Barueri: Editora Manole Ltda, 2001, 287p

HADDAD, A. *et al*. **Técnicas Básicas de Microscopia Eletrônica Aplicadas às Ciências Biológicas.** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Microscopia Eletrônica, 1998, 178p

## Escola nº 02

## Universidade ligada ao Sistema Estadual – U2

## Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura

## Noturno

**Apresentação do Curso**

A estrutura curricular do Curso visa preparar o aluno para ter responsabilidade como educador, nas diferentes atividades de atuação profissional;

1. um bom embasamento teórico que permita o conhecimento profundo da biodiversidade, bem como sua organização e funcionamento em diferentes níveis, suas relações filoGenéticas, evolutivas e com o habitat em que vivem;

2. conhecimento e responsabilidade para atuar em prol da conservação e manejo da biodiversidade, políticas de saúde, meio ambiente, biotecnologia, bioprospecção, biossegurança, na gestão ambiental, tornando-se agente transformador da atual realidade, buscando o desenvolvimento sustentável;

3. atuação multi e interdisciplinar;

4. capacidade para estar se reciclando continuamente para acompanhar as mudanças na sua área de atuação;

5. capacidade para desenvolver ideias inovadoras;

6. conhecimento teórico e prático relacionados à área de educação e docência, tais como currículo e desenvolvimento curricular, contrato didático, planejamento, organização de tempo e espaço, gestão de classe, interação grupal, criação, realização e avaliação de situações didáticas, avaliação de aprendizagens dos alunos, consideração de suas especificidades, trabalho diversificado, relação professor-aluno, entre outros;

7. sua atuação pautada por critérios humanísticos, pela cidadania e rigor científico, bem como por princípios éticos legais.

O Biólogo, seja qual for sua área de atuação, deve ser um profissional que, apoiado em conhecimentos sólidos e atualizados, seja capaz de abordar e tratar problemas novos e tradicionais e esteja sempre preocupado em buscar novas formas do saber e do fazer científico ou tecnológico. Em todas suas atividades, a atitude de investigação deve estar presente, embora associada a diferentes formas e objetivos de trabalho.

**Resolução U2 nº 15, de 17/02/2005 – Ingressantes a partir de 2005**

Estabelece a estrutura curricular do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade ...

O Reitor da U2, nos termos do Despacho 289/04-CCG/SG, com fundamento no artigo 24A, inciso II, alínea b, do Estatuto, baixa a seguinte resolução: Artigo 1º - O currículo pleno do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade ... é integrado por disciplinas obrigatórias, disciplinas optativas, prática como componente curricular, estágio supervisionado e atividades acadêmico-científico-culturais.

Artigo 2º - O número mínimo de créditos a ser integralizado no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas será de 222 (3330 horas)

Artigo 3º - O aluno desenvolverá 28 créditos (quatrocentos e vinte horas) de "prática como componente curricular", vivenciadas ao longo do curso.

Parágrafo único - A carga horária mencionada no "caput" do artigo está contida e discriminada nas seguintes disciplinas e atividades: Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio-60; Psicologia da Educação - 60; Didática - 60; Educação Ambiental na Escola - 60; Práticas Pedagógicas em: Ciências - 30; Botânica - 30; Zoologia - 30; Genética e Evolução - 30; Biologia Estrutural - 30 e Saúde - 30.

Artigo 4º - O Estágio Curricular Supervisionado será desenvolvido em duas etapas, a partir do início da segunda metade do curso, com um total de 28 créditos (quatrocentos e vinte horas).

§ 1º - A 1ª etapa será dedicada à idealização e elaboração de um Projeto.

§ 2º - A matrícula na 2ª etapa tem como requisito a apresentação do Projeto mencionado no parágrafo anterior.

Artigo 5º - O aluno deverá cumprir 14 créditos (210 horas), em outras formas de atividades acadêmico-científico-culturais;

Parágrafo único: As atividades mencionadas no "caput" do artigo serão desenvolvidas mediante participação em eventos científicos; em cursos e projetos de extensão; em outras atividades científicas e culturais do interesse da comunidade, a critério do Conselho de Curso.

Artigo 6º - O aluno deverá cumprir no mínimo 8 créditos (120 horas) em disciplinas optativas.

Artigo 7º - O elenco de disciplinas obrigatórias e demais componentes curriculares e respectivos créditos constará do anexo a esta Resolução.

Artigo 8º - A matrícula será feita por disciplinas ou conjunto de disciplinas estabelecido para o curso.

Parágrafo único - O número máximo de créditos a ser cumprido pelo aluno em cada período letivo será estabelecido pela Congregação.

Artigo 9º - O prazo de integralização do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas será de, no mínimo, 5 anos e, no máximo,7 anos.

Artigo 10 - O presente currículo sofrerá adaptações para os alunos ingressantes em 2002, 2003 e 2004, os quais cumprirão currículos especiais.

Art. 11 - Esta resolução entrará em vigor na data de sua publicação, produzindo seus efeitos às turmas ingressantes a partir de 2005. (Proc. 290/20/06/1990 - anexos Vol. I a V).

**Biologia Celular ou Equivalente**

DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL:Biologia e Zootecnia (DBZ)

Titulação do responsável: Doutorado

NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA: 35.

**EMENTA: (Tópicos que caracterizam as unidades do programa de ensino)**

Microscopia

Caracterização de uma célula hipotética e suas organelas

Métodos de estudo das células

Constituição química Celular

Membrana plasmática e suas especializações

Trocas entre a célula e o meio; digestão intraCelular; lisossomos; endossomos

Armazenamento e transmissão da informação Genética: Núcleo interfásico, cromossomos, mitose e meiose

Ribossomos, retículo endoplasmático e complexo de Golgi: processos de síntese e secreção Celular

Mitocôndrias: formação e armazenamento de energia

Organelas e estruturas que diferenciam células animais e vegetais

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

1. Microscopia
2. Caracterização de uma célula hipotética e suas organelas
3. Métodos de estudo das células
4. Constituição química Celular
5. Membrana plasmática e suas especializações
6. Trocas entre a célula e o meio, digestão intraCelular, lisossomos e endossomos
7. Núcleo interfásico
8. Cromossomos
9. Ação gênica
10. O Ciclo Celular
11. Meiose
12. Ribossomos, retículo endoplasmático e complexo de Golgi: processo de s íntese e secreção Celular
13. Mitocôndrias: formação e armazenamento de energia
14. Organelas e estruturas que diferenciam células animais e vegetais

**Bibliografia básica**

JUNQUEIRA, L.C., CARNEIRO, J. **Biologia Celular e Molecular**. 8ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005, 352p.

ROBERTIS JR, E.M.F. **Bases da Biologia Celular e Molecular**. 3ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003, 418p.

## Escola nº 03

## Universidade ligada ao Sistema Estadual – U3

## Curso de Ciências Biológicas –Bacharelado e Licenciatura

## Integral e Noturno

**Apresentação do curso**

O biólogo tem duas opções de formação: Licenciatura e Bacharelado, podendo integralizar ambas. Poderá atuar no mercado de trabalho de várias formas, como:

- Diagnóstico do ambiente, tanto do ponto de vista biológico, como de suas relações físico-químicas.
- Avaliação de riscos do meio ambiente.
- Pesquisa em instituições estatais e privadas.
- Trabalho em laboratórios de análises clínicas, ou de outra natureza.
- Pesquisa em produção de natureza agropecuária, aquicultura e outras.
- Trabalho junto à comunidade, tanto em termos de educação ambiental, como em controle de produção, com manutenção de condições ambientais.
- Ensino nos três níveis.

Os biólogos formados em U3 exercem suas atividades, estendendo seus conhecimentos em instituições públicas e privadas de nível superior em várias regiões do Estado de São Paulo e demais estados do Brasil, tanto em nível de Graduação, como de Pós-Graduação.

**Departamento de Biologia**

O Departamento de Biologia, durante sua existência, cresceu de maneira sólida e firmemente estruturada, sendo constituído pelos laboratórios de Histologia, Biologia Molecular, CitoGenética e Microscopia Eletrônica, este último ocupado dependências separadas.

**Estrutura do Curso**

O Curso de Ciências Biológicas é ministrado em tempo integral e no período noturno e é composto por disciplinas oferecidas por 10 departamentos, pertencentes aos 2 Institutos da U3.

Estas disciplinas dão aos graduandos, além de uma sólida formação de base biológica, uma estrutura de conhecimentos que a sustentam, tanto no campo da Química, Bioquímica, Matemática e Física, que lhe permitem continuamente recorrer a esta base para exercer a sua profissão. É um curso de 4 anos em período integral, com atividades teóricas e práticas de campo e laboratório.

**Biologia Celular ou Equivalente**

Titulação dos responsáveis:

Doutorado (Livre Docência) Ciências Biológicas – Zoologia

Doutorado – Ciências Biológicas - Genética

- Período: integral

**Objetivos**

Levar aos alunos o acervo do conhecimento existente sobre a morfologia e Biologia das células a fim de prepará-los para as disciplinas subsequentes que requeiram esse conhecimento, ao mesmo tempo que se fornece lastro de cultura biológica com cunho acadêmico Universitário. Preparar os alunos para a análise crítica desse conhecimento e instrumentá-los para a atualização continuada no assunto por moto próprio. Embasar a investigação científica que o aluno venha a ter interesse em realizar.

**Ementa**

Origem e composição química dos sistemas vivos; comparação entre células pró e eucarióticas; membrana plasmática; retículo endoplasmático; complexo de Golgi; mitocôndrias, lisossomos e peroxissomos; citoesqueleto; Núcleo; Ciclo Celular; diferenciação Celular.

**Conteúdo Programático**

Aulas Teóricas e Práticas

1. Apresentação do curso. Técnicas de estudo na Biologia Celular

2. Organização dos seres vivos: células procarióticas e eucarióticas

3. Origem e composição química da matéria viva

4. Membrana plasmática: estrutura e composição química; especializações e transporte de substâncias

5. Núcleo: carioteca, cromatina, nucléolo e Núcleoesqueleto

6. Retículo endoplasmático: estrutura e função

7. Complexo de Golgi: secreção Celular

8. Síntese de proteínas

9. Lisossomos e Peroxissomos

10. Mitocôndrios

11. Centríolos, Cilios e Flagelos

12. Citoesqueleto.

13. Diferenciação Celular

15. Ciclo Celular e fatores controladores – morte Celular programada

Seminários

**Metodologia de Ensino**

A disciplina compreende aulas teóricas, sob a forma expositiva, com participação dos alunos em seminários e aulas práticas, de microscopia, nas quais os estudantes serão divididos por duas turmas (A e B).

As aulas práticas acompanharão a sequência das aulas teóricas

**Bibliografia Básica**

ALBERTS, B., BRAY, D., JOHNSON, A., LEWIS, J., RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. **Fundamentos da Biologia Celular. Uma Introdução à Biologia Molecular da Célula.** Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999, 757p.

ALBERTS, JOHNSON, A., LEWIS, J., RAFF, M., ROBERTS, K., WALTER, P. **Molecular Biology of the Cell**. 4rd. ed. New York: Garland Publishing, 2002, 1463p.

CARVALHO, H.F.; RECCO-PIMENTEL, S.M**. A Célula 2001**. 1ª. ed. Barueri : Editora Manole Ltda, 2001. 287p.

COOPER, G.M. **The Cell: A Molecular Approach**: Washington: ASM, 2000.

DE ROBERTIS JUNIOR, E.M.F., HIB, J.; PONZIO, R. **Biologia Celular e Molecular**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003, 413p.

JUNQUEIRA, L.C., CARNEIRO, J. **Biologia Celular e Molecular**. 7ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 339p.

LODISH, H.; BERK, A. MATSUDAIRA, P.; KAISER, C.A.; KRIEGER, M.; SCOTT, M.P.; ZIPURSKY, L.; DARNELL, J. **Molecular Cell Biology.** 5th ed. New York: W.H. Freeman, 2003, 1344p

NELSON, D.L., COX, M.M. Lehninger **Princípios de Bioquímica**. 3ª. ed. São Paulo: Sarvier, 2002.

ZAHA, A. **Biologia Molecular Básica**. Porto Alegre: Mercado Aberto, 2003.

LEHNINGER, A.L., NELSON, D.L. COX, M.M. **Princípios de Bioquímica**. 2a. ed. São Paulo: Sarvier, 1995. 839p.

SMITH, C.A., WOOD, E.J. **Cell Biology**. 2nd. ed. London. New York: Chapman & Hall

**Bibliografia Complementar**

BROWN, T.A. **Genética. Um enfoque molecular**. 3ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999, 336p.

COOPER, G.M. **The Cell. A molecular approach.** Massachusets : Sinauer Associates, 1997, 1260p.

FARAH, S.B. **DNA - Segredos & Mistérios**. São Paulo: Sarvier, 1997. 276p.

FAWCETT, D.W. **The Cell.** 2nd. ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1981. 862p.

GRIFFITHS, A.J.F.; GELBART, W.M.; MILLER, J.H.; LEWONTIN, R.C**. Genética Molecular**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2001, 589p.

LEWIN, B. **Genes VII**. 1ª. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

LOEWY, A.G., SIEKEVITZ, P., MENNINGER, J.R., GALLANT, J.A.N. **Cell Structure & function.** 3rd. Ed. Philadelphia: Saunders College Publishing, 1991. 947p.

MATIOLI, S.R. **Biologia Molecular e Evolução**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2001, 202p.

VOET, D., VOET, J.G.P., CHARLOTTE, W. **Fundamentos de Bioquímica**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

WATSON, J.D., GILMAN, M., WITKOWSKI, J., ZOLLER, M. **Recombinant DNA**. 2a. ed. New York: Scientific American Books, 1992. 626p.

GILBERT, S.F. **Developmental Biology.** 7ªed. ed. Sunderland: Sinauer Associates, 1997. 1260p

**Critério de Avaliação da Aprendizagem**

O aproveitamento será calculado fundamentalmente com base nas provas. As provas teóricas parciais terão peso 2 e as provas práticas parciais terão peso 1. A nota final será a média aritmética das notas das provas teórica e prática.

O desempenho dos alunos nas aulas práticas, avaliado através de verificação dos registros feitos nas apostilas de aula prática, será levado em conta no cálculo do aproveitamento da seguinte maneira: serão feitas três verificações dos registros dos trabalhos práticos durante o curso, com atribuição de notas. A nota final neste item será a média aritmética das notas obtidas.

## Escola nº 04

## Universidade ligada ao Sistema Estadual – U4

## Curso de Ciências Biológicas –Bacharelado e Licenciatura

## Integral e Noturno

## Instituto de Biologia (IB)

**Apresentação do curso**

O Instituto de Biologia U4 é responsável pelos cursos de bacharelado (diurno) e licenciatura (diurno e noturno) em Ciências Biológicas.

O curso diurno pode ser concluído em oito semestres e o noturno, em dez semestres.

No curso diurno, os primeiros semestres são dedicados principalmente ao Núcleo Comum, além de disciplinas relacionadas à formação professores para os alunos que optarem pela licenciatura. A partir do quinto semestre o aluno opta por uma habilitação e fica sujeito a um conjunto de disciplinas da habilitação: Ambiental ou Molecular.

O *Guia do Estudante*, publicação da Editora Abril, classificou como 5 estrelas (nota máxima), 20 cursos da U4 entre eles o de Ciências Biológicas do Instituto de Biologia. A avaliação de cursos superiores do *Guia do Estudante* é feita anualmente e está na publicação *Melhores Universidades 2007*.

| Ciências Biológicas – Bacharelado | |
|---|---|
| Total de alunos | 197 |
| Ingressantes 2007 | 45 |
| Concluintes 2007 | 47 |
| **Ciências Biológicas - Licenciatura** | |
| Total de alunos | 192 |
| Ingressantes 2007 | 45 |
| Concluintes 2007 | 39 |

O IB oferece também diversas disciplinas para outros cursos da U4, atendendo semestralmente a um número expressivo de alunos.

| Cursos de Graduação | Disciplinas | Alunos/curso/semestre |
|---|---|---|
| Ciências Biológicas - Diurno | 91 | 175 |
| Ciências Biológicas - Noturno | 46 | 210 |
| Medicina | 5 | 221 |
| Enfermagem | 9 | 45 |
| Educação Física - Diurno | 5 | 97 |
| Educação Física - Noturno | 5 | 114 |
| Farmácia | 12 | 148 |
| Fonoaudiologia | 1 | 36 |
| Engs. Mecânica, Elétrica, Computação, Controle e Automação | 5 | 189 |
| Ciências da Terra | 2 | 73 |
| Engenharia de Alimentos - Diurno | 1 | 87 |
| Engenharia de Alimentos - Noturno | 1 | 39 |
| Engenharia Agrícola | 1 | 67 |
| Dança | 2 | 34 |
| Física Médica e Biomédica | 2 | 23 |
| **Total** | **188** | **1598** |

| Área Construída | $m^2$ | % |
|---|---|---|
| Administração | 1422 | 6,5 |
| Prédio da Pós-graduação | 666 | 3,1 |
| Coordenadoria de Graduação + CIEGIB | 362 | 1,7 |
| Salas de Aulas | 1231 | 5,7 |
| Laboratório de Microscopia Óptica | 765 | 3,5 |
| Departamento de Anatomia | 1398 | 6,4 |
| Departamento de Biologia Celular | 798 | 3,7 |
| Departamento de Bioquímica | 2155 | 9,9 |
| Departamento de Botânica | 1300 | 6,0 |
| Departamento de Fisiologia e Biofísica | 1183 | 5,4 |
| Departamento de Fisiologia Vegetal | 995 | 4,6 |
| Departamento de Genética e Evolução | 2024 | 9,3 |
| Departamento de Histologia e Embriologia | 890 | 4,1 |
| Departamento de Microbiologia e Imunologia | 1949 | 9,0 |
| Departamento de Parasitologia | 1037 | 4,8 |
| Departamento de Zoologia | 2180 | 10,0 |
| Biblioteca (em expansão para 1.705,00 m²) | 523 | 2,4 |
| Museu de Zoologia | 666 | 3,1 |
| Laboratório de Microscopia Eletrônica | 230 | 1,1 |
| **Total** | **21774** | **100** |

**Objetivos**

**Período Integral**

O Profissional

Bacharel - Poderá investigar e estudar todos os problemas relacionados com os organismos vivos, vegetais e animais, o meio em que vivem e sua distribuição geográfica; estudar microorganismos e seus efeitos sobe outros seres vivos e, eventualmente, sua utilização em operações industriais; estudar os efeitos de agentes físicos, químicos e biológicos sobre os tecidos, órgãos e funções dos seres vivos; estudar e pesquisar a elaboração e aprimoramento de medicamentos para prevenção e tratamento de enfermidades, promover experiências e pesquisas, objetivando a melhor utilização de recursos da flora e da fauna.

Habilitação Ciências Biológicas - Opção A: Estudos do Ambiente com ênfase na Zoologia, Botânica, Fisiologia e Ecologia

Habilitação Ciências Biológicas - Opção B: Processos Moleculares (Biotecnologia), Bioquímica, MicroBiologia, Imunologia, Fisiologia, Biologia Celular e Genética. Diferentes especializações, orientadas para: Bioquímica; Botânica; Citologia; Histologia e Embriologia; Ecologia; Fisiologia Vegetal; Genética; Zoologia e Zooparasitologia.

Licenciado - O percurso de formação em Ciências Biológicas qualifica-o para o trabalho em instituições educativas, escolares e não-escolares, tanto no âmbito do ensino, com o professor da educação básica, quanto em outras dimensões do trabalho educacional. Faz parte dessa formação profissional a experiência investigativa bem como de reflexão acerca de aspectos políticos e culturais da ação educativa.

Exercício Profissional

A Lei Federal nº 006684, de 03/09/1979, regulamenta o exercício da profissão.

A Lei Federal nº 007017, de 30/08/1982, altera a lei acima.

O Decreto Federal nº 085005, de 06/08/1980, regulamenta a mencionada lei.

O Decreto Federal nº 088439, de 28/06/1983, altera o decreto acima

Integralização

Bel em Ciências Biológicas - Opção A Para graduar-se neste curso, o aluno deverá obter o total de 200 créditos, correspondentes a 3000 horas de atividades supervisionadas, além de dedicar 210 horas a atividades de estudo não supervisionadas, perfazendo um total de 3210 horas, que poderão ser integralizadas em 08 semestres, conforme sugestão da unidade para o cumprimento do currículo pleno, sendo o prazo máximo de integralização 12 semestres.

Bel em Ciências Biológicas - Opção B Para graduar-se neste curso, o aluno deverá obter o total de 200 créditos, correspondentes a 3000 horas de atividades supervisionadas, além de dedicar 210 horas a atividades de estudo não supervisionadas, perfazendo um total de 3210 horas, que poderão ser integralizadas em 08 semestres, conforme sugestão da unidade para o cumprimento do currículo pleno, sendo o prazo máximo de integralização 12 semestres.

Lic em Ciências Biológicas - Opção A Para graduar-se neste curso, o aluno deverá obter o total de 269 créditos, correspondentes a 4035 horas de atividades supervisionadas, além de dedicar 210 horas a atividades de estudo não supervisionadas, perfazendo um total de 4245 horas, que poderão ser integralizadas em 08 semestres, conforme sugestão da unidade para o cumprimento do currículo pleno, sendo o prazo máximo de integralização 12 semestres.

Lic em Ciências Biológicas - Opção B Para graduar-se neste curso, o aluno deverá obter o total de 269 créditos, correspondentes a 4035 horas de atividades supervisionadas, além de dedicar 210 horas a atividades de estudo não supervisionadas, perfazendo um total de 4245 horas, que poderão ser integralizadas em 08 semestres, conforme sugestão da unidade para o cumprimento do currículo pleno, sendo o prazo máximo de integralização 12 semestres.

**Reconhecimento**

Bel em Ciências Biológicas - Opção A

Reconhecido pelo Decreto Federal nº 076941, de 30/12/1975, renovado pela Portaria CEE/GP Nº 000428, de 11/11/2002.

Bel em Ciências Biológicas - Opção B

Reconhecido pelo Decreto Federal nº 076941, de 30/12/1975, renovado pela Portaria CEE/GP Nº 000428, de 11/11/2002.

Lic em Ciências Biológicas - Opção A

Reconhecido pelo Decreto Federal nº 076941, de 30/12/1975, renovado pela Portaria CEE/GP Nº 000428, de 11/11/2002.

Lic em Ciências Biológicas - Opção B

Reconhecido pelo Decreto Federal nº 076941, de 30/12/1975, renovado pela Portaria CEE/GP Nº 000428, de 11/11/2002.

Limite de Créditos para matrícula semestral - Máximo de 38 créditos

**Período: Noturno**

O Profissional

Licenciado **-** o percurso de formação do licenciado em Ciências Biológicas qualifica-o para o trabalho em instituições educativas, escolares e não-escolares, tanto no âmbito do ensino, com professor da educação básica, quanto em outras dimensões do trabalho educacional. Faz parte dessa formação profissional a experiência investigada bem como de reflexão acerca de aspectos políticos e culturais da ação educativa.

Exercício Profissional

A Lei Federal nº 006684, de 03/09/1979, regulamenta o exercício da profissão.

A Lei Federal nº 007017, de 30/08/1982, altera a lei acima.

O Decreto Federal nº 085005, de 06/08/1980, regulamenta a mencionada lei.

O Decreto Federal nº 088439, de 28/06/1983, altera o decreto acima.

Integralização

Para graduar-se neste curso, o aluno deverá obter o total de 219 créditos, correspondentes a 3285 horas de atividades supervisionadas, além de dedicar 210 horas a atividades de estudo não supervisionadas, perfazendo um total de 3495 horas, que poderão

ser integralizadas em 10 semestres, conforme sugestão da unidade para o cumprimento do currículo pleno, sendo prazo máximo de integralização 15 semestres.

**Reconhecimento**

Reconhecido pelo Decreto Federal nº 076941, de 30/12/1975, renovado pela Portaria CEE/GP Nº 000428, de 11/11/2002.

Limite de Créditos para matrícula semestral **-** Máximo de 24 créditos.

**Biologia Celular ou Equivalente**

Biologia Celular Geral

**Ementa**

Métodos de estudo da célula. Estrutura, ultra-estrutura, composição e Fisiologia dos componentes Celulares. Biomembranas. Ciclo Celular. Meiose. Matriz ExtraCelular. Diferenciação Celular. Interação entre componentes Celulares.

Biologia Celular para Licenciatura

**Ementa**

Métodos de estudo da célula. Estrutura, ultra-estrutura, composição e Fisiologia dos componentes nucleares e organelas Celulares. Ciclo Celular.Meiose. Matriz ExtraCelular. Diferenciação Celular. Interação entre componentes Celulares. Será enfocado a aplicação destes conhecimentos no ensino médio e fundamental.

**Linhas de Pesquisa e Laboratórios**

Análises Bioquímicas de Matriz ExtraCelular

Atividades: A Matriz ExtraCelular presentes nos tendões e cartilagens são analisadas sob dois aspectos: envelhecimento e biomecânica. As atividades desenvolvidas neste laboratório estão relacionadas com análise da Matriz ExtraCelular envolvendo extração dos componentes de Matriz, dosagem de proteínas, açúcares totais e sulfatados, separação dos componentes por cromatografia e análise em eletroforese de gel de poliacrilamida e de agarose.

Biologia Celular Vegetal e Cultura de Células

Atividades: Realiza estudos ligados à germinação e efeito de drogas no metabolismo Celular Vegetal. O foco do estudo envolve processamento para as

microscopias de luz e eletrônica e os modelos utilizados são sementes de diferentes plantas (nativas ou cultivadas), em processo de germinação e início do desenvolvimento. São também utilizadas células em cultura (calos ou cultura líquida) como substrato para a realização dos experimentos relacionados ao efeito de drogas.

Biopolímeros e Organização da Cromatina; Anisotropias Ópticas; Microespectrofotometria; Análise de Imagem; Topo- e citoquímica

Atividades: Biologia do colágeno I e de outros biopolímeros

Estrutura e funcionalidade de tendões

Interação corantes dicroicos-biopolímeros

Organização da cromatina e fenótipos nucleares em diferentes situações fisiológicas e patológicas

Citogenética e Biologia Molecular e Ultra-estrutura

Atividades: Realiza estudos cromossômicos, utilizando técnicas de citoGenética clássica e molecular, e da morfologia do espermatozoide, utilizando técnicas de microscopia eletrônica. Nossos estudos têm contribuído com análises mais refinadas para compreensão dos processos relacionados à Evolução cromossômica, especialmente em anfíbios. Além disso, tanto os estudos cromossômicos como das características ultra-estruturais do espermatozoide

Cultura de Células

Atividades: Realiza estudos sobre o crescimento Celular em diferentes substratos, tentando relacionar o efeito desses materiais na proliferação, desenvolvimento e recuperação teciduais. O maior enfoque tem sido a utilização de biomateriais já existentes ou que são produzidos, em cooperação com docentes de outras instituições que os preparam para a análise microscópica e Celular.

Matriz Extracelular

Atividades: Realiza estudos sobre interações epitélio-estroma, principalmente na próstata de animais experimentais. O foco de estudo está centrado nas células estromais e seus papéis na produção, organização e degradação da Matriz ExtraCelular frente à

modulação hormonal. Contribui também em estudos sobre a composição e organização da Matriz ExtraCelular em tendões e cartilagens.

Microscopia Eletrônica

Atividades: Desenvolve pesquisas na área de reprodução Animal, utilizando microscopia de luz e, principalmente, eletrônica de transmissão e varredura. O laboratório realiza análises morfológicas, citoquímicas e imunocitoquímicas dos sistemas reprodutores e processos de diferenciação (espermiogênese e ovogênese). Apresenta, ainda, uma linha de pesquisa com o uso das características morfológicas dos espermatozoides para estudos filogenéticos.

**Departamento de Biologia Celular– IB – U4**

**Biologia Celular Geral -– Programa Geral – 2008**

Maior Titulação do Responsável : Doutorado em Biologia Celular e Estrutural (Pós Doutorado)

Equipe Docente: Nove Professores Doutores

Dois Monitores Programa de Estágio Docente ( Uma Doutoranda e uma Mestranda)

Programa:

Composição química da célula: Carboidratos, proteínas, lipídios e ácidos nucléicos

Introdução à microscopia de luz (teórico-prática)

Métodos de estudo (teórico-prática): Fixação, preparo de cortes, esmagamentos, esfregaços e decalques, detecções citoquímicas, noções fundamentais da estrutura Celular; Imunocitoquímica, microscopia de fluorescência, cultura de células, fracionamento Celular. Visita ao Departamento pelos alunos, para conhecer laboratórios e linhas de pesquisa.

Biomembranas;

Núcleo: Envoltório Nuclear, Cromatina e cromossomos; Nucléolo

Citoplasma: Ribossomos e síntese proteica; Retículo endoplasmático;

Complexo de Golgi; Sistema endossômico-lisossômico; Mitocôndrias;

Cloroplastos; Peroxissomos; Microtúbulos; Microfilamentos e filamentos intermediários;

Matriz ExtraCelular Animal e Vegetal;

Ciclo Celular/Mitose; Mecanismo de controle do Ciclo Celular

Meiose

Sinalização Celular

Diferenciação Celular

Morte Celular

Interação entre componentes Celulares

Estudo de lâminas e micrografias

**Bibliografia**


CARVALHO, H. F. & RECCO—PIMENTEL, S. **A célula. Ed. Manole**, São Paulo, 2007. (http://www.manole.com.br/livros.php?id=1741)

ALBERTS, B., BRAY, D., JOHNSON, A., LEWIS, J., RAFF, M., ROBERTS, K. & WALTER, P. **Fundamentos de Biologia Celular**. Ed. Artes Médicas Sul, Porto Alegre, 2006.

ALBERTS, B., LEWIS, J., RAFF, M., ROBERTS, K. & WARSON, J.D. Molecular **Biology of the Cell. Ed. Garland Publishing**, New York, 2008. **Disponível online (4ª.edição,2002):**http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv. **ou**

ALBERTS, B., LEWIS, J., RAFF, M., ROBERTS, K. & WATSON, J.D**. Biologia Molecular da Célula.** Ed. Artes Médicas, Porto Alegre, 2002.

LODISH, H. *et al.* **Biologia Celular e Molecular**. Ed. Artmed, Porto Alegre, 2005.


**AVALIAÇÕES**

**1. Cálculo da Média**

$$N = \frac{\Sigma PG + XPR + PTP}{6}$$

onde: (ΣPG) somatória das notas das provas gerais;

(XPR) média das provas relâmpagos;

(PTP) = nota da prova teórico-prática.

N= nota de aproveitamento (final)

N inferior a 5 ⇒ exame.

**2. Exame**

No caso de não ser atingida média N ≥ 5,0 e tendo frequência de pelo menos 75% nas aulas ministradas, o aluno terá que fazer exame abrangendo toda a matéria das aulas teóricas e práticas.

A média final será o resultado da soma da nota de Aproveitamento (N) e da nota de Exame, dividida por 2 (Média Final = $\frac{N + Exame}{2}$). Esta média deverá ser igual ou maior do que 5,0.

**Departamento de Biologia Celular – IB – U4**

**Biologia Celular para Licenciatura**

**Programa Geral – 2008**

Maior Titulação da Responsável : Doutorado em Genética e Biologia Molecular (Livre Docência)

Equipe Discente: Nove Professores Doutores

Três Monitores Programa de Ensino Docente ( Uma Mscª e dois Graduados))

Bases físicas da microscopia de luz: O uso do microscópio de luz

Composição química da célula: água, sais minerais, carboidratos; lipídios; proteínas e ácidos nucleicos.

Detecção de componentes químicos da célula

Métodos de estudo: fixação, preparo de lâminas (cortes, esmagamentos, esfregaços e decalques). Corantes; tipos de interação corante-substrato.

Detecções citoquímicas. princípios de imunocitoquímica, noções sobre cultura de células, fracionamento Celular e centrifugação.

Biomembranas;

Núcleo: Envoltório nuclear; Cromatina e cromossomos; Nucléolo; Montagem de cariótipo.

Citoplasma: Ribossomos e síntese proteica; Retículo Endoplasmático; Complexo de Golgi; Sistema endossômico-lisossômico; Citoesqueleto:

Microfilamentos e filamentos intermediários; microtúbulos; cílios e flagelos; mitocôndria; Cloroplastos; Peroxissomos;

Matriz ExtraCelular Animal; Paredes Celulares

Interação entre componentes Celulares

Ciclo Celular – mitose /Jogos cooperativos

Mecanismos de controle do Ciclo Celular; Ciclo Celular – mitose

Meiose.

Diferenciação Celular

Morte Celular

Estudo de micrografias eletrônicas e de lâminas

- Visita ao Departamento de Biologia Celular: demonstração sobre o preparo de material para a microscopia de luz e eletrônica; microtomia e ultramicrotomia; cultura de células; e centrifugação. - Visita ao Microscópio Eletrônico de Transmissão e ME de Varredura

**Bibliografia**


CARVALHO, H. F. & RECCO—PIMENTEL, S. **A célula. Ed. Manole**, São Paulo, 2007. (http://www.manole.com.br/livros.php?id=1741)

ALBERTS, B., BRAY, D., JOHNSON, A., LEWIS, J., RAFF, M., ROBERTS, K. & WALTER, P. **Fundamentos de Biologia Celular**. Ed. Artes Médicas Sul, Porto Alegre, 2006.

ALBERTS, B., LEWIS, J., RAFF, M., ROBERTS, K. & WARSON, J.D. Molecular **Biology of the Cell. Ed. Garland Publishing**, New York, 2008. **Disponível online (4ª.edição ,2002):** http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv. **ou**

ALBERTS, B., LEWIS, J., RAFF, M., ROBERTS, K. & WATSON, J.D**. Biologia Molecular da Célula.** Ed. Artes Médicas, Porto Alegre, 2002.

LODISH, H. *et al.* **Biologia Celular e Molecular**. Ed. Artmed, Porto Alegre, 2005.

**CÁLCULO DA NOTA FINAL DE APROVEITAMENTO (N):**

$$N = \frac{\Sigma PG + XPR + PTP}{6}$$

onde: (ΣPG) = somatória das notas das provas gerais;
(XPR) = média das provas relâmpagos;
(PTP) = nota da prova teórico-prática.

**EXAME**

No caso de não ser atingida média N ≥ 5,0 e tendo o aluno frequência de pelo menos 75% nas aulas ministradas, será submetido a exame abrangendo toda a matéria das aulas teóricas e práticas.

A **média final** será o resultado da soma da nota de Aproveitamento (N) com a nota de Exame (E), dividida por 2 [Média Final = (N + E) / 2]. Para a aprovação, esta média deverá ser igual ou maior do que 5,0.

## Escola nº 05

## Universidade ligada ao Sistema Estadual – U5

## Curso de Ciências Biológicas –Bacharelado e Licenciatura

## Integral e Noturno

**Apresentação do curso**

O curso de Ciências Biológicas da U5 tem duas opções de formação universitária: o bacharelado, em que o profissional atuará em pesquisa, Ensino Superior (com cursos de pós-graduação) e aplicação do conhecimento em todas as áreas da Biologia; e a licenciatura, em que o profissional recebe formação semelhante à do bacharel, atuando nos mesmos ramos, além de poder lecionar Ciências e Biologia no Ensino Fundamental, Médio e Superior (com cursos de pós-graduação), e atuar na criação de recursos didáticos e assessoria na área educacional e ambiental. O objetivo do curso é a formação de profissionais capacitados para o exercício de atividades de pesquisas, investigação e elucidação de questões teóricas e práticas, abrangendo toda a diversidade biológica, visando a conservação da vida no Planeta e o entendimento da Biologia como indicadora dos caminhos para o desenvolvimento sustentável e a ordem mundial.

**Área:** Biociências

**Grau Acadêmico:** Bacharelado(B)/Licenciatura(L)

**Regime:** Seriado anual

**Período:** Matutino(B)/Noturno(L)

**Número de Vagas:** 70 (B)/80 (L)

**Curso reconhecido pelo D75ecreto Federal nº 75750/75, de 22/05/75.**

**Renovação do reconhecimento pela portaria CEE/GP nº 248/02, de 16/07/02.**

**Carga horária total do curso**: 3298 (B) e 3558 horas (L)

**Integralização do curso:** mínimo 4 anos e máximo 7 anos letivos.

O corpo docente é composto por 44 professores: 20 doutores, 13 mestres, e especialistas e 8 auxiliares docentes.

INSTITUTO BÁSICO DE BIOCIÊNCIAS (IBB), foi criado em conformidade com a Deliberação CONSUNI Nº 033/98, de 15 de dezembro de 1998, que aprova o Regimento Geral da U5, e com a Deliberação CONSUNI Nº 028/99, de 25 de novembro de 1999, que aprova o Regimento dos Departamentos e Institutos da U5 O IBB foi implantado pela Deliberação CONSEP Nº 345/2003 e é constituído pelas diversas matérias/disciplinas, como a Citologia, pertencentes às estruturas curriculares dos cursos vinculados aos Departamentos da área de Biociências.

**Citologia:** ministrada no 1º ano com carga horária de 136 horas.

**Programa**

Introdução à Biologia Celular. Classificação dos seres vivos de acordo com o tipo Celular.

Generalidades sobre a célula. Estudo das membranas Celulares. Transporte pela membrana Celular. Organelas Celulares. Composição química da célula. Ácidos nucleicos. Núcleo Celular. Cromossomos. Divisão Celular.

**Bibliografia Básica**

DE ROBERTIS & DE ROBERTIS. **Bases da Biologia Celular e molecular**. 3a. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

JUNQUEIRA, L.C. & CARNEIRO, J. **Biologia Celular e molecular**. 7a. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

RAVEN, P.H. **Biologia Vegetal**. 6a. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 2001.

## Escola nº 06

## Universidade ligada ao Sistema Estadual – U6

## Curso de Ciências Biológicas –Bacharelado e Licenciatura

## Integral e Noturno

**Apresentação do curso**

O Biólogo formado U6 terá sólida formação nas áreas básicas tradicionais, como botânica, Biologia, Genética, Zoologia, Ecologia, Bioquímica e biofísica e deverá apresentar um acentuado potencial de se inserir no crescente mercado de trabalho que envolve áreas específicas de AgroBiologia, Biotecnologia e Manejo de Vida Silvestre. Este profissional poderá atuar nos campos de pesquisa básica e aplicada nas diferentes áreas das Ciências Biológicas; desenvolvimento de atividades educacionais; elaboração e execução de projetos de manejo ambiental; conservação da biodiversidade; organização de equipes multidisciplinares na pesquisa e no uso dos recursos naturais renováveis; gerenciamento e execução de tarefas técnicas nas diferentes áreas do conhecimento biológico; prestação de consultorias e perícias e, ainda, desenvolvimento de ideias e ações estratégicas, capazes de ampliar e aperfeiçoar sua área de atuação. O mercado de trabalho é crescente para profissionais com formação na área de Ciências Biológicas. O Brasil apresenta dimensões continentais e boa parte de sua biodiversidade está por ser descrita. O crescente desenvolvimento socioeconômico das diversas regiões do País tem propiciado a ampliação do mercado de trabalho para profissionais de Ciências Biológicas, não se restringindo apenas ao Estado de São Paulo.

**Reconhecimento**

Aprovado pelo Conselho de Graduação da U6 em 28/08/2003.

**Biologia Celular ou Equivalente**

Titulação do responsável: Doutorado – Áreas: Genética Vegetal, biotecnologia e cultura de tecidos. Departamento de Genética.

**Objetivos**

Genericamente, a disciplina ter por objetivo fazer com que o estudante adquira uma visão integrada sobre estrutura e função Celular e, neste contexto, sobre metodologia de estudo da célula, incluindo técnicas moleculares. Com base nisso, pretende-se ensinar os processos Celulares que envolvem os ácidos nucleicos (síntese de DNA e RNA e de proteínas, o que são genes e regulação da expressão gênica) e também, outras macromoléculas. Pretende-se mostrar o conjunto de organelas, suas funções e interrelações, inclusive com a membrana plasmática. Pretende-se mostrar o que é sinalização Celular. Por fim, a disciplina visa fazer o aluno perceber as relações entre Ciclo Celular e divisão para o entendimento dos processos de crescimento e diferenciação Celular, produção de gametas e reprodução.

**Programa Resumido**

A disciplina, inicialmente, introduz os estudantes em um vasto universo de técnicas e procedimentos experimentais que permitem o estudo da célula, seus componentes moleculares (macromoléculas) e estruturais, e sua organização em organismos procarióticos e eucarióticos. Com base nisso, a disciplina passa a apresentar, em detalhes, a base molecular dos processos de duplicação do DNA, transcrição e processamento de RNA, e biossíntese proteica, bem como as relações entre estes processos com o Núcleo, a cromatina e os cromossomos. A natureza do gene e a composição dos genomas são tópicos abordados com o objetivo de instruir, mas também, de preparar o estudante para entender regulação da expressão gênica. Seguem-se discussões sobre compartimentalização Celular e o papel das organelas citoplasmáticas, com ênfase às organelas produtoras de energia (cloroplastos e mitocôndrias) e àquelas relacionadas à secreção (retículo, Golgi, por ex.).

Nesta fase do curso, o aluno é convidado a entender transdução de sinais. Por fim, são abordados: Ciclo Celular e mitose, e as bases da diferenciação Celular. encerra-se a disciplina com uma revisão sobre meiose.

**Aulas Teóricas**

PARTE I

IA. MÉTODOS EXPERIMENTAIS PARA O ESTUDO DA CÉLULA:

IB. BASES QUÍMICAS E MOLECULARES: 1. Vida e Célula; 2. Macromoléculas; 3. Bases Moleculares da Duplicação e da Transcrição; 4. Estrutura e Síntese de Proteínas; 5. Estrutura Molecular do Núcleo, 6. Organização da Cromatina e dos Cromossomos; 7. Natureza e Expressão Gênica; 8. Introdução à Genômica

PARTE II

ORGANIZAÇÃO CELULAR: 9. Biomembranas e Compartimentalização Celular; 10. Membrana Plasmática. 11. Transporte de Íons e Pequenas Moléculas; 12. Organelas da Célula; 13. Produção de Energia na Célula.

PARTE III

SINALIZAÇÃO E TRANSPORTE CELULAR: 14. Sinalização na Superfície Celular; 15. Sinalização e Regulação da Expressão Gênica; 16. Transporte de Proteínas; 17. Secreção Celular.

PARTE IV

CITOESQUELETO. 18. Microfilamentos e Microtúbulos.

PARTE VI

CICLO CELULAR, DIVISÃO E DIFERencIAÇÃO. 18. Ciclo Celular em Eucariontes; 19. Mitose e Meiose; 20. Morte Celular Programada; 21. Bases do Desenvolvimento e da Diferenciação Celular.

**Aulas Práticas**

1. Uso do microscópio; 2. Estudo do tamanho da célula Vegetal; 3. Métodos de estudo da célula e morfologia Celular; 4. Estrutura dos ácidos nucleicos; 5. Extração de ácidos nucleicos; 6. Cromossomos de plantas e animais; Eletroforese de proteínas; Membrana plasmática, parede Celular e cloroplastos; Mitose; Estudo da célula Animal; Meiose.

**Avaliação**

**Método**

Duas provas escritas, realizadas no final do 1º e 2º bimestres, respectivamente, e uma prova prática realizada no final do semestre.

**Critério:** Média ponderada das 3 provas.

**Norma de recuperação:** Uma única prova escrita

**Bibliografia**

(toda a bibliografia pode ser adquirida via internet, em sites especializados)


BERKALOFF, A., BOURGUET, J., FAVARD, P., GUINNEBAULT, M. **Biologia e Fisiologia Celular.** Editora. Edgard Blucher, 1998, 287p.

ALBERTS, B., BRAY, D., JOHNSON, A., LEWIS, J., RAFF, M., ROBERTS, K. & WALTER, P. **Fundamentos de Biologia Celular**. Ed. Artes Médicas Sul, Porto Alegre, 2006. (Esta publicação será adotada como livro-texto)

DE ROBERTIS E.M.F., HIB, J., PONZIO, R. **Biologia Celular e Molecular.** Ed. Guanabara Koogan, 2004, 432 p.

KARP, G. **Biologia Celular e Molecular: Conceitos e Experimentos**. Ed. Manole, 2005, 832 p.

LODISH, H., BERK, A., MATSUDAIRA, P., e colaboradores. **Biologia Celular e Molecular**. Ed. ArtMed, 2005, 1054 p.

JUNQUEIRA, L.C. **Biologia Celular e Molecular**. Ed. Guanabara Koogan, 2005, 352 p.

BOLSOVER, S.R., HYAMS, J.S., SHEPHARD, E.A., e colaboradores. **Biologia Celular**. Editora Guanabara Koogan, 2005, 348 p.

POLLARD, T.D., EARNSHAW, W.C. **Biologia Celular**. Elsevier, 2006, 928 p

## Escola nº 07

## Universidade ligada ao Sistema Estadual – U7

## Curso de Ciências Biológicas –Bacharelado e Licenciatura Integral

**Apresentação do curso**

São considerados Biólogos tanto os Licenciados como os Bacharéis em Ciências Biológicas. Com a regulamentação da profissão, a criação do Conselho Federal de Biologia e a criação dos Conselhos Regionais, o campo de atuação do Biólogo sofreu uma ampliação e passou a permitir:

- formular e elaborar estudo, projeto ou pesquisa científica básica e aplicada nos setores da Biologia ou nos setores a ela ligados, bem como naqueles que se relacionam à prestação, saneamento e melhoramento do meio ambiente, executando direta ou indiretamente as atividades resultantes desses trabalhos;

- orientar, dirigir, assessorar e prestar consultaria a empresas, fundações, sociedades e associações de classe, entidades autárquicas, privadas ou do poder público, no âmbito de sua especialidade;

- realizar perícias, emitir e assinar laudos técnicos e pareceres, de acordo com o currículo efetivamente realizado.

Tanto os Licenciados como os Bacharéis poderão optar pelo campo de pesquisa e, assim, deverão escolher uma área para fazer a Pós-Graduação. Após a conclusão do Mestrado ou do Doutorado, o Biólogo terá maior chance de dedicar-se às atividades de Ensino e de Pesquisa, ligado a uma Universidade ou a instituições como Jardins Botânicos, Museus Zoológicos ou a Laboratórios de Pesquisa de Órgãos Governamentais. Pode trabalhar em indústrias das mais diversas, como a alimentícia, a extrativa, a farmacêutica, a de fertilizantes etc.

**Reconhecimento**

Portaria CEE/GP 412/02- 21.10.2002, DOE 24.10.2002

O Curso de Graduação em Ciências Biológicas da U7, está estruturado de acordo com a resolução nº 69 de 04/02/70 do Conselho Federal de Educação que fixa os mínimos de conteúdo e de duração para o referido curso.

**Características do Curso**

O estudante deve cursar um conjunto de disciplinas oferecidas a cada semestre, constando de aulas teóricas, práticas e trabalhos de campo (excursões). Constantemente, o aluno é estimulado a fazer pesquisa bibliográfica. Os estudantes que optarem pelo Bacharelado deverão desenvolver um trabalho de pesquisa orientado por docente ligado ou não ao Departamento. Este trabalho resultará em uma Monografia que será apresentada e defendida perante uma Comissão Julgadora. Geralmente este trabalho é realizado em um prazo de dois anos, ou seja, durante o 3o. e 4o. ano. Caso queiram, os alunos poderão obter os dois títulos, Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, uma vez que o Concurso de Ingresso para o Vestibular garante este direito que poderá ser exercido sempre que respeitadas as disposições regimentais da U7. Tanto o Licenciado como o Bacharel estão habilitados para o Curso de Pós-Graduação nas diversas áreas de concentração da Biologia. As disciplinas são ministradas em regime de tempo integral e a opção pela modalidade Licenciatura ou Bacharelado é feito no 5º semestre. O Departamento de Biologia oferece o curso de Ciências Biológicas nas modalidades Licenciatura e Bacharelado. O curso de Bacharelado tem como característica diferencial o requisito de um trabalho prático de conclusão de curso (monografia) que pode ser desenvolvido nas seguintes áreas: Biologia Celular (neuroquímica), Ecologia (Ecologia de abelhas e vespas; comportamento alimentar), Evolução (Biologia evolutiva; morfologia e Evolução de Díptera), Genética (citoGenética e mutagênese; Genética de abelhas), MicroBiologia (Bioquímica e Fisiologia de microrganismos), Zoologia (Ecologia de ecossistemas; taxonomia de grupos recentes), Fisiologia (Fisiologia de órgãos sistemas; microAnatomia e ultra-estrutura; neuroFisiologia da dor; Fisiologia de sistema nervoso e circulatório) e Botânica (taxonomia; Fisiologia; fitoquímica), Biologia Molecular e Geologia e Paleontologia. O Departamento de Biologia mantém um Convênio Internacional com a

Universidade de Tubingen (Alemanha) que permite o intercâmbio de alunos de graduação entre os dois países. Esse convênio, é o único, na U7, mantido apenas com recursos estrangeiros e já beneficiou 46 estudantes, dos quais quinze são brasileiros.

**Biologia Celular ou Equivalente**

Titulação do responsável: Doutorado em Ciências – Bioquímica (Pós – Doutorado em Biologia Celular)

**Objetivos**

GERAL: o aluno deverá: Comparar vivo e não vivo dando ênfase à composição química e à organização molecular e macro molecular. Usar corretamente o microscópio óptico. Montar preparações microscópicas que permitam o estudo de células animais e vegetais. Comparar as informações da microscopia óptica com as da microscopia eletrônica. Explicar e justificar os princípios básicos das técnicas atuais de estudos da célula. Reconhecer e explicar o funcionamento das estruturas Celulares. Relacionar o conteúdo de Biologia Celular com os de outras disciplinas.

**Conteúdos**

Origem da célula e sua organização estrutural:1.1. Introdução e História da Biologia Celular e Molecular 02. Níveis de organização em Biologia Celular: 2.1. Organização geral das células procarióticas2.2. Organização geral das células eucarióticas03. Organização Molecular da célula: 3.1. Ácidos nucleicos3.2. Hidratos de carbono 3.3. Lipídeos3.4. Proteínas3.5. Enzimas04. Métodos de estudo das células: 4.1. Técnicas de fixação, inclusão e coloração4.2. Microscopia óptica4.3. Microscopia eletrônica4.4. Fracionamento Celular4.5. Citoquímica/Imunocitoquímica05. A membrana plasmática: 5.1. Organização molecular da membrana Celular5.2. Modelos moleculares da membrana Celular5.3. Permeabilidade, transporte5.4. Diferenciações da membrana Celular e Comunicações interCelulares5.5. Cobertura da membrana e o Reconhecimento Celular06. Citoesqueleto e os sistemas contráteis da célula: 6.1. Microtúbulos6.2. Estruturas Microtubulares6.3. Microfilamentos6.4. Filamentos Intermediários6.5. Interação actina-miosina muscular07. Sistema de endomembranas, secreção e digestão Celular:7.1. Retículo Endoplasmático7.2. Aparelho de Golgi7.3. Papel do Retículo Endoplasmático e do

Aparelho de Golgi na secreção Celular7.4. Lisossomos7.5. Peroxissomos e Glioxissomos08. Organelas transdutoras de energia: Mitocôndrias e cloroplastos:8.1. Mitocôndrias: Estrutura e função; DNA mitocondrial8.2. Cloroplasto: Estrutura e função8.3. Biogênese das Mitocôndrias e Cloroplastos09. Núcleo Celular interfásico:9.1. Envoltório nuclear9.2. Cromatina9.3. Cromossomos 9.4. Cariótipo Humano normal9.5. Heterocromatina10. Sinalização Celular:10.1. Princípios gerais de sinalização Celular10.2. Sinalização intraCelular10.3. Sinalização de superfície Celular - receptores proteicos10.4. Receptores tirosino quinases - fatores de crescimento11. Ciclo Celular e duplicação do DNA:11.1. Regulação do Ciclo Celular - ciclinas e quinases 11.2. Replicação do DNA12. Divisão Celular mitótica e meiótica:12.1. Mitose 12.2. Meiose12.3. Cromossomos Politênicos e plumulosos. 13. Código genético, princípios gerais de transcrição:13.1. O código genético13.2. Transcrição em procariontes13.3. Transcrição em eucariontes14. A maquinaria para a síntese proteica:14.1. Ribossomos14.2. O nucléolo14.3. Biossíntese de RNA 5S14.4. RNA de transferência14.5. Síntese proteica.

Prática: 1. Microscopia óptica: uso do microscópio óptico. 2. Diversidade dos seres vivos: observação de células típicas de vários reinos ( Animal, Vegetal, algas, protozoários, fungos e bactérias). 3. Técnicas de fixação, inclusão e coloração - preparação de lâminas permanentes. 4. Análise citoquímica de produtos Celulares - reação de Feulgen, radioautografia, lipídeos, polissacarídeos e RNA. 5. Membranas e paredes Celulares. Observação de protoplastos. 6. Observação e descrição do Citoplasma - organelas microtubulares.7. Observação e descrição do Citoplasma - organelas Celulares. Alguns tipos de células especializadas. 8. Técnicas de esfregaço - preparação de esfregaço sanguíneo 9. Observação e descrição do Núcleo interfásico e em divisão: Técnica do esmagamento - mitose em raiz de cebola. 10.Divisão Celular - Meiose11.Técnica do esmagamento - cromossomos politênicos

**Métodos Utilizados**

Aulas práticas: obtenção e estudo de preparações microscópicas. Aulas expositivas com projeções. Discussão de textos.

**Atividades**

Trabalho: preparação de lâminas permanentes de órgãos de rato. Relatório de aulas práticas. Durante o curso deverão ser apresentadas algumas palestras com temas atualizados em Biologia Celular (apoptose, câncer, células tronco, etc.), onde os alunos deverão participar na forma de estudos dirigidos.

**Avaliação**

No mínimo, duas provas escritas com peso três (me). No mínimo, uma prova prática com peso dois (mp). Participação e desempenho nas aulas teóricas práticas incluindo relatórios de aulas práticas (S1): peso 1; trabalho e montagem de lâminas permanentes (S2): peso 1. Participação em estudos dirigidos (S3): peso 1. A média final será a média ponderada entre MP, ME, S1,S2 e S3.

**Recuperação**

Uma prova teórica Peso 1. Realização: Em algum dia (a ser combinado) da última semana do mês de julho.

**Bibliografia**


ALBERTS, B., JOHNSON, B., LEWIS, A.J., RAFF, M., ROBERTS, K., WALTER, A. Biologia Molecular da Célula. 4a. ed. Porto Alegre: Ed. Artmédicas, 2004.

DE ROBERTIS & DE ROBERTIS. **Bases da Biologia Celular e molecular**. 3a. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

DI FIORI, MANCINI e DE ROBERTIS. **Atlas de Histologia. 7ª. ed. Rio de Janeiro:** Guanabara Koogan, 1991.

JUNQUEIRA, L.C., CARNEIRO, J. **Biologia Celular e Molecular**. Ed. Guanabara Koogan, 2005, 352 p.

JUNQUEIRA, J.C.; CARNEIRO, J. **Hisologia Básica**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan., 2004.

LODISH, H., BERK, A., MATSUDAIRA, P., e colaboradores. **Biologia Celular e Molecular**. Ed. ArtMed, 2005, 1054 p.

POLIZELI, M. **Manual Prático de Biologia Celular**. Ribeirão Preto: Ed. Holos, 1999.

## Escola nº 08

## Universidade ligada ao Sistema Estadual – U8

## Curso de Ciências Biológicas –Bacharelado e Licenciatura

## Integral e Noturno

## Instituto de Biociências (IB)

**O Ensino no Instituto**

Em nível de graduação, o IB oferece anualmente 120 vagas por ano, sendo 60 para curso diurno (integral) e 60 para o noturno, formando licenciados e/ou bacharéis em Ciências Biológicas. Conta com aproximadamente 90 docentes, atendendo a cerca de 956 alunos de Graduação.

O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas forma Biólogos que atuam como professores do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Tem a duração de no mínimo 4 anos em período integral (diurno) e de 6 anos em período (noturno).

O curso de Bacharelado em Ciências Biológicas forma profissionais com conhecimentos mais especializados em uma determinada área da Biologia. Os bacharéis atuam em diversos segmentos da organização social, tais como pesquisadores e consultores em entidades públicas ou de direito privado. A duração do curso é semelhante à da Licenciatura.

**RESOLUÇÃO 4749/00 (antiga: 3.045/86)**

Legislação que permite ao aluno ampliar seus conhecimentos gerais ou ainda preencher lacunas na sua formação específica, cursando disciplinas em outras unidades da U8.

**Biologia Celular ou Equivalente**

Titulação do responsável: Doutorado

Departamento de Genética e Biologia Evolutiva

Equipe: Quatro Doutores

**Introdução**

O estudo dos seres vivos mostra que a Evolução produziu uma imensa diversidade de formas. Existem cerca de 4 milhões de espécies diferentes de bactérias, protozoários, plantas, e animais que diferem em sua morfologia, função e comportamento. Quando os organismos são estudados a nível molecular e Celular, entretanto, percebe-se que existe apenas um único plano geral de organização. A Biologia Celular tem precisamente por finalidade conhecer esse plano unificador, através do estudo das células e moléculas que constituem os blocos de construção de todas as formas de vida do planeta.

Dentro deste contexto, a disciplina de Biologia Celular tem como objetivo dar ao aluno de graduação em Ciências Biológicas conhecimentos fundamentais sobre a estrutura e a função da célula e seus métodos de estudo.

**Conteúdo programático**

Aulas Teóricas: 1. Origem e Evolução da célula eucariótica; 2. A superfície Celular: arquitetura molecular, propriedades e especializações; 3. Uma visão morfofuncional da compartimentalização do Citoplasma Celular; 4. Citoesqueleto: bases moleculares dos movimentos Celulares; 5. Núcleo interfásico: envoltório nuclear, organização da cromatina, nucléolo; 6. A célula em divisão: Ciclo Celular e mitose; meiose e gametogênese; 7. Diferenciação Celular. Aulas práticas: 1. Instrumentação em estudos citológicos: exame a fresco, coloração vital, fixação, inclusão, microtomia histológica, coloração H-E com uso de bateria para hidratação e desidratação. 2. Cromossomos politênicos. 3. Mitose. 4. Microscopia de fluorescência – Microscopia confocal. Microscopia eletrônica de transmissão e varredura.

**Avaliação do Aproveitamento**

A avaliação dos conhecimentos adquiridos durante o curso será realizada através de **três** provas teóricas parciais (que versarão também sobre o conteúdo das atividades de laboratório), exercícios teóricos e relatórios das atividades laboratoriais. A nota final de aproveitamento da disciplina será calculada da seguinte forma:

$$Mf=((8Mt+2Mr)/10)$$

Onde:

Mf = média final

Mt = média das provas teóricas I,II e III

Mr = média dos exercícios e relatórios

Não haverá prova substitutiva.

**Material Para o Laboratório**

Nas aulas práticas, cada aluno deverá trazer como material de uso pessoal:

A. Avental

B. 1 par de luvas cirúrgicas

C. Material de dissecção:

1 tesoura de ponta fina

1 tesoura de ponta romba

1 pinça de ponta fina

1 pinça de relojoeiro nº 3

1 pinça de ponta romba

1 par de estiletes

D. Lâminas histológicas (26 x 76 mm)

E. Lamínulas nº 50 (18 mm)

F. Lenços de Papel

O uso de avental nas aulas práticas é recomendado.

**Bibliografia Recomendada**

ALBERTS, B.; BRAY, O.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K. & WATSON, J.D. - **Molecular Biology of the Cell.** 3rd Edition. New York, Garland, 1994.

ALBERTS, B.; BRAY, O.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K. & WATSON, J.D. - **Biologia Molecular da Célula** 3ª Edição. Porto Alegra, Artes Médicas, 1997.

AMABIS, J.M.; MORGANTE, J.S.; & SIMÕES, L.C.G. - **Textos de Genética Vol. 1:Ação Gênica.** São Paulo, Edusp, 1981

BEÇAK, W. & PAULETE, J. - **Técnicas de Citologia e Histologia Vol. 1 e 2.** Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1976.

BERRIDGE, M.J. - The molecular basis of communication within the cell. **Scientific American**,253:124-134 (1985).

COOPER, G.M. - **The Cell Mollecular Approach.** Washington, ASM Press, 1997 - com CD-ROM.

COSTA, S.O.P. (coord) - **Genética Molecular de Microorganismos.** São Paulo, Manole, 1987.

LODISH, H.; BALTIMORE, D.; BERK, A.; ZIPURSKY, S.L.; MATSUDAIRA, P.; DARNELL, J. - **Molecular Cell Biology.** 3rd Edition. New York, Scientific American Books, 1985.

DE ROBERTIS, E.D.P. & DE ROBERTIS J.R., E.M.F.- **Cell ans Moleculr Biology.** 8th Edition. Philadelphia, Lea & Fabiger, 1987.

GRIMSTONE, A.V. - **O Microscópio Eletrônico em Biologia.** São Paulo, EPU/EDUSP, 1980.

JUNQUEIRA, L.C.U. & CARNEIRO, J. - **Biologia Celular e Molecular.M** 6ª Edição. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1997.

KARP, G. - **Cell molecular biology.**New York, J. Wiley, 1996.

## B) CENTROS UNIVERSITÁRIOS DO SISTEMA ESTADUAL DE ENSINO

### Escola nº 01

### Centro Universitário do Sistema Estadual de Ensino – C1

### Curso de Ciências Biológicas –Bacharelado e Licenciatura

### Integral e Noturno

**Apresentação do Curso**

O Curso de Ciências Biológicas está estabelecido em 4 anos para a Licenciatura e para os concluintes do 5° ano, recebem também o título de Bacharel, conforme o Parecer CEE n° 684/99, de 15 de dezembro de 1999. Assim a denominação é : Ciências Biológicas - modalidade Licenciatura e / ou modalidade Bacharel com diferentes ênfases.

De acordo com a Portaria CEE 103, de 27 de março de 2002, o Presidente do Conselho Estadual de Educação considerando o contido no Parecer CEE 43/2002, Processo CEE 674/00, homologado pela Senhora Secretária de Educação, renova por cinco anos o reconhecimento do Curso de Ciências Biológicas no C1.

**Proposta Curricular**

O curso atende às Diretrizes Curriculares do Curso de Ciências Biológicas, documento aprovado em 6 de novembro de 2001 pelo Conselho Nacional de Educação conforme parecer CNE/CES 1301/2001.

**Objetivos do Curso**

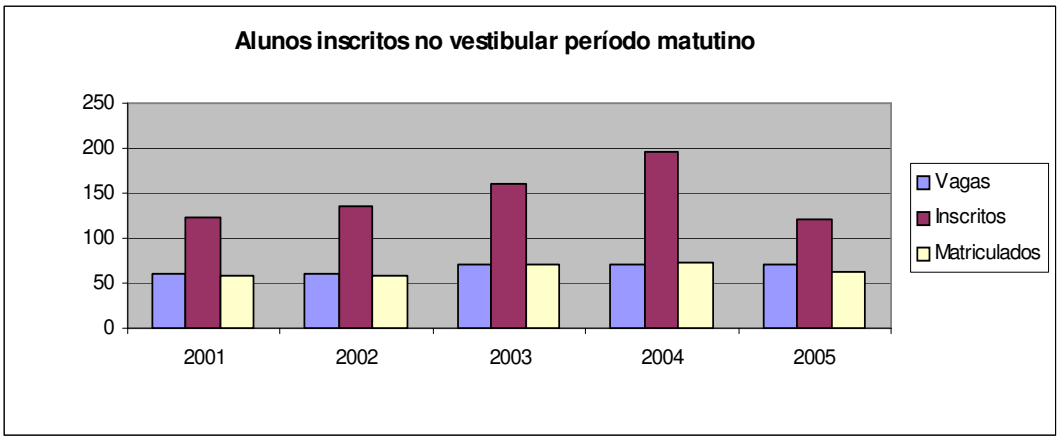
O curso atende às Diretrizes Curriculares do Curso de Ciências Biológicas, documento aprovado em 6 de novembro de 2001 pelo Conselho Nacional de Educação Objetivando esses princípios, o Curso de Ciências Biológicas pretende capacitar o aluno a:

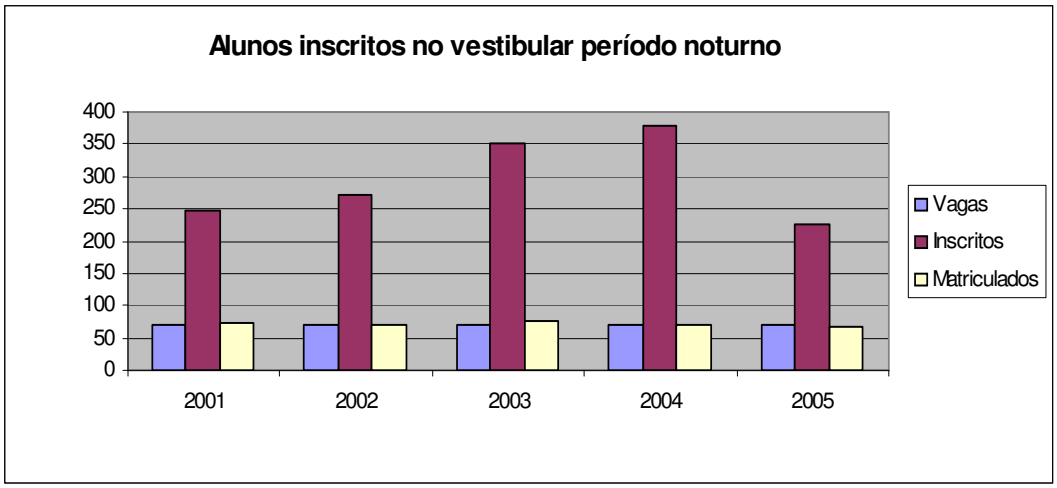
- compreender a ciência como parte do processo de transformação da sociedade;

- compreender os princípios científicos das tecnologias contemporâneas e de seus impactos sobre a sociedade;
- compreender a relação entre a área de conhecimento específico e as demais ciências;
- compreender que os conhecimentos em Biologia são histórica e culturalmente datados;
- compreender o papel da ciência no desenvolvimento da civilização e suas contribuições para melhorar a qualidade de vida;
- desenvolver habilidade para aulas experimentais aplicando técnicas adequadas que conduzam seus estudantes à compreensão dos fenômenos científicos e dos princípios de novas tecnologias;
- desenvolver capacidade no manejo instrumental de laboratório que lhe permita superar as limitações materiais que se apresentam nos estabelecimentos de ensino, recorrendo a elementos simples e de fácil aquisição ;
- conhecer e vivenciar os processos pedagógicos modernos, específicos das áreas de conhecimento humano.

**Condições de ingresso**

O C1 oferece seus vestibulares no mês de dezembro de cada ano. O processo seletivo leva em consideração uma prova de redação (dissertação a partir de um tema) e prova objetiva (na forma de teste de múltipla escolha), com a seguinte distribuição: Língua Portuguesa e Literatura Brasileira e Portuguesa – 18 questões; Matemática – 14 questões; e Biologia, Física, Química, Geografia, História e Inglês – 8 questões cada. Segue o número de candidatos inscrito no vestibular para o Curso de Ciências Biológicas:




**Relação Candidato/Vaga - Período Matutino**

| Ano | Candidatos | Vagas | Relação C/V |
|---|---|---|---|
| **2001** | 122 | 60 | 2.03 |
| **2002** | 136 | 60 | 2.26 |
| **2003** | 160 | 70 | 2.28 |
| **2004** | 196 | 70 | 2.8 |
| **2005** | 121 | 70 | 1.72 |

**Relação Candidato/Vaga - Período Noturno**

| Ano | Candidatos | Vagas | Relação C/V |
|---|---|---|---|
| **2001** | 247 | 70 | 3.52 |
| **2002** | 272 | 70 | 3.88 |
| **2003** | 352 | 70 | 5.02 |
| **2004** | 379 | 70 | 5.41 |
| **2005** | 227 | 70 | 3.24 |

**Objetivos Gerais dos Egressos**

O Curso tem como objetivos a formação de profissional capaz de utilizar a Ciência e a Biologia no ensino fundamental, médio como disciplina essencial à formação global do estudante para o próximo milênio; deve também capacitar para a busca autônoma, a produção e a divulgação do conhecimento; permitir aos egressos do curso prosseguir seus estudos em programas de pós- graduação. O Curso considera que o perfil do graduado em Ciências Biológicas deve obedecer aos seguintes princípios:

- Formação básica sólida, diversificada e multi e interdisciplinar
- Capacidade para produção e divulgação de conhecimentos
- Ética profissional
- Responsabilidade social

**Objetivos específicos dos Egressos**

Do ponto de vista da formação profissional, o curso deverá criar condições para que cada formando seja independente em suas atribuições profissionais, pedagógicas e sociais. Para tanto, são também objetivos do curso:

- Sólida formação nos fundamentos teóricos e práticos das Ciências Biológicas
- Conhecimento e aplicações de novas tecnologias
- Formação de professores com ênfase interdisciplinar pedagógica
- Capacitação para atuar em pesquisa básica e aplicada
- Produção e divulgação dos conhecimentos científicos
- Promoção da saúde individual e coletiva
- Valorização dos aspectos sociais e éticos da profissão

**Sistema de Avaliação do Aluno**

A avaliação é feita através de provas semestrais regulamentais, predominantemente dissertativas, com enfoque conceitual, problematizado e contextualizado. Entretanto grande parte das disciplinas, realiza também avaliações bimestrais, mediante prévia discussão com os alunos. As avaliações após devidamente

corrigidas, são vistas e discutidas com os alunos com a finalidade de retomar o ensino-aprendizado.

Formalmente, a C1 estabelece um calendário de provas com os testes oficiais, a saber:

- Primeira Prova (P1)
- Segunda Prova (P2)
- Prova Substitutiva (S)
- Exame (E1)
- Segunda Época (E2)
- Observação: A Segunda Época somente está disponível para os alunos que ingressaram até 2004.
- Notas de atividades (A1 e A2)

As médias simples de cada semestre (M1 e M2) são calculadas através da médias ponderadas das notas de Atividades (A1 e A2) e das provas (P1 e P2), com peso de 60% para as provas e 40% para as atividades. A aprovação exige um valor mínimo de M=7,0 obtido da média de M1 e M2. Em caso de ausência justificada, a prova substitutiva pode preencher o lugar de uma das provas. Caso o valor mínimo não seja alcançado, é feita a média entre M e o exame E1. Formalmente:

$$M_1 = \frac{60P_1 + 40A_1}{100} \quad ; \quad M_2 = \frac{60P_2 + 40A_2}{100}$$

$$M = \frac{M_1 + M_2}{2} \quad ;$$

$$M' = \frac{M + E_1}{2}$$

Para os alunos que ingressaram até 2004, ainda é facultado a aplicação do exame de segunda época. Entretanto, uma vez que foi subtraída a prática da 2ª época aos ingressantes a partir de 2005, e de forma a não causar maiores prejuízos ao alunado, a monitoria foi intensificada, com uma maior integração dos monitores no processo de ensino-aprendizagem.

Saliente-se ainda o acompanhamento permanente dos alunos que apresentam baixo rendimento ou dificuldades. Este acompanhamento especial é feito pelos professores que estão em contato com os alunos, pelos monitores, pela coordenação do curso, podendo estes alunos ser encaminhados ao Serviço Social, em situações que tal se faça necessário.

**Biologia Celular ou Equivalente**

**Disciplina: Biologia I**

Titulação do responsável: Doutorado

*Série:* 1ª série

*Carga Horária:* semanal: 4 horas/aulas anual: 136 horas/aula

**Ementa**

A base da vida como a conhecemos é a célula. A disciplina de Biologia I propõe o estudo do assunto através da realização de atividades práticas e teóricas que levem o aluno a uma visão dinâmica do funcionamento Celular, as interações diversas da célula com o ambiente e a Evolução Celular, as interações diversas da célula com o ambiente e a Evolução Celular, desde os procariotos até a célula Vegetal passando pelos eucariotos. A disciplina propõe como atividade de prática de ensino a elaboração de roteiros de aulas práticas.

**Bibliografia Básica**

ALBERTS, Bruce et al. **Biologia Molecular da Célula**, 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 1997.

**Disciplina: Biologia II**

Titulação do Responsável: Mestrado

*Série:* 2ª série

*Carga Horária:* semanal: 4 horas/aulas anual: 136 horas/aula.

**Ementa**

Papel das mitocôndrias na transformação e armazenamento de energia. Comunicações Celulares por meio de sinais químicos. Bases moleculares do citoesqueleto e dos movimentos Celulares. Organelas envolvidas na síntese de macromoléculas. Biologia da interação célula-Matriz ExtraCelular. A célula cancerosa. Desenvolver modelos didáticos para o ensino fundamental e médio.

**Bibliografia Básica**

JUNQUEIRA, Luiz Carlos; CARNEIRO, José. **Biologia Celular e molecular**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

DE ROBERTIS, E.M.F; HIB, J; PONZIO, R. **De Robertis – Biologia Celular e molecular**. 14. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan , 2003

LORETO, E.L.S; SEPEL, L.M.N. **Atividades experimentais e didáticas de Biologia molecular e Celular.** 1. ed. São Paulo: Edição dos autores, 2002.

ALBERTS, Bruce et al. **Fundamentos de Biologia Celular.** 1. ed. Porto Alegre: Artmed,1997.

## Escola nº 02

## Centro Universitário – C2

## Curso de Ciências Biológicas – Bacharelado e Licenciatura

## Integral e Noturno

**Apresentação do curso**

O curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas ocupa instalações modernas, com laboratórios equipados nos quais são ministradas aulas téorico-práticas. Conta com suportes e recursos didáticos, como data-show, vídeos e laboratórios de informática para as disciplinas de Informática Básica, Bioestatística aplicada e Bioinformática.

Uma ampla área verde, dentro do Campus do C2, foi destinada ao Biotério e Horto, com espécies utilizadas em aulas práticas de Zoologia e Botânica, respectivamente, e um Arboreto, com espécies nativas dos ecossistemas da região. A implantação do Arboreto foi realizada pelos alunos e supervisionada por professores, em vários projetos acadêmicos e de pesquisa.

As visitas técnicas curriculares são planejadas para desenvolver uma visão ampla da atuação do biólogo, em relação aos problemas regionais, projetos de pesquisa, observando-se:

- As micro-bacias hidrográficas (da região e municípios vizinhos);
- Os Laboratórios de Empresas e Institutos de Pesquisa;
- o Zoológico de São Paulo e os Institutos Butantã e Botânico.

Para complementar o estudo do meio, são realizadas visitas aos parques Estaduais de Porto Ferreira (Floresta Estacional Semi-decidual e Cerrado), Serra do mar (Núcleo Picinguaba) e Ilha do Cardoso – ambientes de Floresta Ombrófila densa/Restinga/Mangue/Praia e Costão; PETAR- Parque Estadual do Alto Ribeira –

Espeleologia e Educação Ambiental e Ecoturismo; Delfinópolis/MG – Formações geológicas e Cerrado, Curitiba/PR – Ecologia urbana e região dos municípios de Rio Claro e Itu, focando a paleontologia.

As atividades são monitoradas pelos professores das disciplinas responsáveis e, ao final de cada atividade de campo, os acadêmicos elaboram relatórios das atividades desenvolvidas, de acordo com o modelo de relatórios propostos pela ABNT. O apoio Institucional para o transporte dos alunos garante a participação de todos nas atividades de campo.

**Atuação Profissional**

A vivência adquirida no curso permite ao aluno atuar em várias áreas do mercado de trabalho: jardins botânicos, biotérios, museus, zoológicos, indústrias, prefeituras e, na esfera Estadual e Federal, no diagnóstico e avaliação de risco ambiental, educação ambiental, laboratórios de pesquisa (Biologia estrutural e molecular), prestação de serviços em saúde, análise de poluentes/efluentes e outros.

**Reconhecimento**

Autorização: Decreto Federal nº 74.534 de 11/09/74

Reconhecimento: Decreto Federal nº 81.281 de 31/01/78

Renovação do Reconhecimento: Portaria CEE/GP nº 197 de 10/06/2006

A profissão de Biólogo foi regulamentada através da lei nº 6684/79.

**Vestibular**

Nota de corte + ENEM: 2 alunos/vaga

70 vagas: Noturno

60 vagas: Diurno

**Biologia Celular ou Equivalente**

Titulação dos responsáveis: duas Doutoras ( uma na área de Genética e outra na área de Biologia Celular e Tecidual)

**Ementa**

A Biologia Celular estuda as células eucariontes e procariontes sob o aspecto da microscopia óptica e eletrônica, abordando aspectos estruturais, fisiológicos e bioquímicos

relacionados com a dinâmica Celular. Enfatiza os eventos particulares do Ciclo Celular: divisão, diferenciação, envelhecimento e câncer.

**Competência**

O aluno deverá ser capaz de reconhecer imagens microscópicas e fornecer o diagnóstico citológico, com relação às estruturas Celulares, além de entender a Fisiologia Celular e a maneira como as células se relacionam entre si e com o meio ExtraCelular. Deverá também compreender os processos que garantem a sua homeostasia e aqueles que podem levá-la a senescência ou a carcinogênese.

**Habilidades**

O aluno deverá:

Manusear corretamente o microscópio óptico.

Observar imagens microscópicas e fotomicrografias.

Correlacionar a morfologia de estruturas Celulares com a função Celular.

Conhecer algumas técnicas especiais de microscopia para o estudo da Fisiologia célula.

Reconhecer os processos de diferenciação e de comunicação Celular.

Identificar os processos normais de divisão Celular e as possíveis alterações que podem ocorrer durante o mesmo.

Pesquisar na internet sites relacionados ao assunto que podem ampliar o nível de conhecimento.

**Bases tecnológicas**

Microscopia: de luz e especial. Manuseio do microscópio óptico composto.

Introdução ao estudo da célula: origem, classificação e propriedades.

Membrana plasmática: estrutura, especialização e transporte.

Citoplasma fundamental e diferenciado.

Organelas (ou organoides) citoplasmáticas: retículo endoplasmático, ribossomos, aparelho de Golgi, lisossomos, mitocôndrias, centríolos, elementos do citoesqueleto, cílios e flagelos.

Montagem e interpretação de células especiais: caliciforme, plasmócito, serosa,

mucosa, etc..

Estudo do Núcleo: estrutura e função. Cromatina e cromossomos.

Replicação e transcrição do DNA.

Sïntese Proteíca.

Ciclo Celular. Divisão Celular: Mitose e meiose.

Diferenciação Celular e expressão gênica.

Envelhecimento e Apoptose.

Biologia Celular do câncer: terapias Celular e gênica.

**Estratégias**

As atividades constam de aulas teóricas objetivas, enriquecidas com recursos audiovisuais, seguidas de aulas práticas, onde o aluno prepara lâminas "a fresco" para exame imediato ou examina lâminas permanentes e/ou eletromicrografias. Também são realizados exercícios e relatórios das aulas teórico-práticas.

**Avaliação**

Avaliação Institucional - SPA (Sistema Programado de Avaliação). A avaliação da disciplina poderá constar de provas teóricas (testes ou dissertativas) e/ou práticas (gincanas sobre as lâminas examinadas). Também são avaliados os relatórios teórico-práticos, pesquisas bibliográficas, leitura e interpretação de textos. Poderão ser realizadas provas semanais e arguições durante as aulas.

**Bibliografia básica**

ALBERTS, B e cols**. Biologia Molecular da Célula**. 3ª ed. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas, 1997.

De ROBERTIS, E.D.P e De ROBERTIS, E.M.F. **Bases da Biologia Celular e Molecular.** Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 1993.

JUNQUEIRA, L.C.U e CARNEIRO, J. **Biologia Celular e Molecular**. 7ª ed. . Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 2000.

BERKALOFF, B.F.G. **Biologia e Fisiologia Celular**. São Paulo: Ed. Blucher, 1975.

CARVALHO, H.F. & RECCO-PIMENTEL, S.M. **A célula 2001.** São Paulo: Ed. Manole, 2001.

**Bibliografia complementar**

ALBERTS, B e cols**. Biologia Molecular da Célula**. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2004.

GUERRA, M**. Introdução à CitoGenética Geral**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 1988.

FIERI, W.J; LEVADA, M.M.O; PIVESSO, M.S.G. **Apontamentos Teóricos de Citologia, Histologia e Embriologia.** São Paulo: Catálise Ed., 1997.

FIERI, W.J; LEV-ADA, M.M.O; PIVESSO, M.S.G. **Guia Prático de Biologia Celular**. São Paulo: Catálise Ed., 1997.

De ROBERTIS Jr, E.M.F.; HIB, J. e PONZIO, R. **Biologia Celular e Molecular.** 14ª Ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 2003. 413p.

MORISCOT *et al*. **Histologia para Fisioterapia e outras reabilitações.** 1ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 2004.

VIDAL, B.C e MELO, M.L.S**. Biologia Celular.** Rio de Janeiro: Ed. Atheneu, 1987.

## C) FACULDADES ISOLADAS DO SISTEMA ESTADUAL DE ENSINO

### Escola nº 01

### Instituição Isolada do Sistema Estadual de Ensino – F1

### Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura

### Noturno

**Apresentação da Faculdade e do Curso**

A F1 (autorizada a funcionar conforme Lei Municipal nº 853 de 29/06/1967) e a Faculdade de Enfermagem e Obstetrícia de ... (autorizada a funcionar conforme Lei Municipal nº 1547 de 01/03/1980) foram unificadas através da Lei Municipal nº 2.819, de 18 de junho de 1998, passando a denominar-se F1, com o Regimento Unificado aprovado pelo Parecer nº 94/99 do Conselho Estadual de Educação, recredenciada nos termos do Parecer CEE n 260/2008 e Portaria CEE/GP nº 305, de 28/05/2008. constituída como autarquia Municipal tendo como mantenedora a Prefeitura do Municpio de... . Localizada no estado de São Paulo, a cidade ocupa uma área de 411 km2, com cerca de 35 mil habitantes.

A F1 possui três campi no Estado de São Paulo.

O curso de Ciências Biológicas da F1 visa a formação de profissionais com capacitação para o atendimento das crescentes demandas relacionadas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB 9394/96.

**Reconhecimento**

Reconhecimento renovado pela portaria CEE/GP 213 de 28/04/2008

**Atuação profissional**

As atribuições do licenciado em Ciências Biológicas são amplas, podem exercer a profissão de biólogo e atuar no ensino fundamental e médio. Este profissional habilitado pode atuar em instituições de pesquisa e/ou ensino, museus, herbários, biotérios,

indústrias, empresas de consultoria, órgãos de saneamento, educação ambiental, parques, jardins zoobotânicos e órgãos governamentais.

**Corpo docente**

O corpo docente do curso de Ciências Biológicas hoje é composto por 15 professores de alta qualificação profissional, sendo 5 doutores, 9 mestres e 1 especialista.

**Laboratórios**

No campus II, estão localizados os laboratórios de Zoologia/Ecologia, botânica, Anatomia, Bioquímica, biofísica, microBiologia (Biologia Celular/molecular). Cada laboratório comporta aproximadamente 40 alunos, onde são ministradas as aulas experimentais do curso. Estão disponíveis também laboratórios específicos nos quais são desenvolvidos principalmente as atividades de iniciação científica.

**Rendimento escolar**

A verificação do rendimento escolar será realizada:

I - pela frequência às atividades escolares;

II - pelo grau de aproveitamento em trabalhos escolares e provas;

III - pela nota dos exames finais.

É obrigatória a frequência às atividades escolares programadas para as disciplinas, cabendo ao professor sua verificação.

O aluno que não tiver frequentado pelo menos 75% (setenta e cinco por cento) das aulas dadas, estará automaticamente reprovado na disciplina.

Nos casos de ausência coletiva às aulas, as faltas serão registradas e as matérias consideradas como ministradas.

É vedado o abono de faltas, exceção feita aos casos previstos na legislação.

Haverá em cada disciplina, para melhor verificação do rendimento escolar, trabalhos práticos, provas, arguições ou seminários, cuja nota deverá ser dada e considerada segundo o previsto no Regimento Unificado.

A orientação e o julgamento, dos trabalhos de qualquer matéria ou disciplina serão realizados pelo respectivo professor.

Os trabalhos terão por base o programa de cada disciplina, e versarão sobre o conteúdo lecionado nos períodos anteriores a sua realização, assegurando-se ao professor liberdade de formulação das questões e autoridades de julgamento.

É obrigatório o comparecimento do aluno aos trabalhos escolares.

O aluno poderá requerer, ao Diretor Geral, revisão das provas, dentro de 48 (quarenta e oito) horas, após a publicação da nota, bem como a segunda chamada das provas até 8 (oito) dias após a realização das mesmas.

O grau de aproveitamento será a média aritmética das notas de todos os trabalhos e provas realizados.

A prestação do exame final dependerá da frequência não inferior a 75% (setenta e cinco por cento) e grau de aproveitamento igual ou superior a 4,0 (quatro inteiros).

O aluno que apresentar frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) e grau de aproveitamento igual ou superior a 7 (sete), estará dispensado dos exames finais.

O aluno que não alcançar a média mínima de 5,0 (cinco inteiros) entre a média de aproveitamento e a nota do Exame de 1ª época ou deixar de realizar o mesmo, por motivo de gala, nojo, doença, serviço militar, doação de sangue, ou aqueles amparados por lei específica, poderá requerer, ao Diretor Geral, exame de 2ª época, sem limite de disciplinas.

Estará reprovado o aluno que não obtiver a média mínima 5,0 (cinco inteiros) entre a média de aproveitamento e a nota de Exame em 1ª ou em 2ª época.

Estará automaticamente reprovado na disciplina o aluno que obtiver média de aproveitamento inferior a 4,0 (quatro inteiros).

Os exames finais versarão sobre todo o programa da disciplina, assegurando-se ao professor liberdade de formulação de questões e julgamento.

As notas dos trabalhos, provas e exames finais serão graduadas, de meio em meio ponto, de 0 (zero) a 10 (dez).

Findo o exame, os resultados serão entregues à secretaria geral, que procederá o registro das respectivas notas, dando-as ao conhecimento dos interessados.

**Citologia: 1º e 2º sem.**

Titulação do responsável: Especialização em Ecologia e especialização em Biologia dos Vertebrados.

**Objetivos da disciplina**

Adquirir conhecimento geral sobre a célula tanto anatômica como fisiologicamente.

Conhecer todos os componentes Celulares, suas reações fisiológicas e anatômicas.

Conhecer a importância do Núcleo e sua função numa célula, como nos processos de divisão Celular que a envolvem.

**Metodologia**

Desenvolver-se-á o conteúdo através de aulas teórico-expositivas, complementadas com aulas práticas.

**Ementa**

Citologia. Estrutura e Fisiologia Celular. Metabolismo Celular. Transporte Celular. Respiração. Fermentação. Produção de energia.

**Critério de Avaliação**

A avaliação de aprendizagem será feita através de duas provas bimestrais e da participação dos relatórios de aulas práticas.

**Conteúdo Programático**

1) Conceitos sobre Biologia Celular.
2) Estrutura geral da célula.
3) Método de estudo da célula (exame vital, fixações e colaboração
4) citológicas).
5) Composição química da célula (inorgânica e orgânica).
6) Membrana Celular (permeabilidade, transportes).
7) Citoplasma (hialoplasma, orgânulos citoplasmáticos, inclusões).
8) Núcleo (envoltório nuclear; Núcleo interfásico, nucléolo).
9) Divisão Celular (mitose, meiose, gametogênese).

10) Fisiologia Celular.

11) Níveis de organização.

**Bibliografia**

DE ROBERTS, E. NOWINSKI, Sw. E BAEE, F. **Biologia Celular.**

AMABIS, MARTHO, MIZUGUCHI **Biologia: Origem da vida Citológica**, vol I, ed. Moderna.

BASSILE, R. e MAGALHÃES. **Citologia e Genética**.

JUNQUEIRA, J.C.; CARNEIRO, J. **Hisologia Básica**. 10a. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

RODRIGUES, JOSÉ M. **Biociências,** ed. Nacional SP, 3ª. ed, 1978.

BEÇAK, M e BEÇAK, W. **Biologia Moderna**, Livr. Nobel, SP, 4ª. ed, 1976.

VIDAL, B.C., e MELLO M.L.S. **Biologia Celular.** Ed. Livraria Atheneu, 1987.

VIEIRA, E.C., GAZZINELI, G. **Bioquímica Celular e Bioquímica Molecular**, Editora: Atheneu.

## Escola nº 02

## Instituição Isolada do Sistema Estadual de Ensino – F2

## Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura

## Noturno

**Apresentação do Curso**

Comprometido com a preservação e a melhoria das condições de vida no planeta, o curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas tem por objetivo formar professores capacitados a atuar nas mais diferentes áreas da Biologia.

Como formado, estará apto a atuar no ensino fundamental e médio. O aluno receberá embasamento teórico e prático nas diversas especialidades da Biologia, que é a ciência que estuda a origem, a Evolução, a estrutura e o funcionamento dos seres vivos.

O curso apresenta um enfoque construtivista interativo humanista. Conta com professores altamente qualificados. Oferece laboratórios específicos (Anatomia, microscopia e química) e multidisciplinar. Desenvolve projetos pedagógicos, visando uma sólida formação em que se concilia a teoria e a prática, exercitando o espírito crítico para a formação de um profissional atuante de acordo com princípios éticos e responsabilidade perante a comunidade e o meio em que vive.

**Atos legais referentes ao curso:**

**CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:**

| DECRETOS | DATA | D.O. | DATA DO VenclMENTO |
|---|---|---|---|
| Reconhecimento 77.503 | 27/04/1976 | 28/04/1976 | x.x |
| Autorização Inst. Portaria Res. CEE 14/68 Decreto. 49.970/68 | 19/12/1974 | x.x | x.x |
| Dec.70813/72 Ciências/Matemática 1º Grau Hab. em Biologia | x.x | x.x | x.x |
| Decreto 76724 Art.º 1º O Func. do Curso Habilitação em Biologia | 03/12/1975 | 14/12/195 | x.x |
| Renovação do Curso - Parecer 372/02 (02 Anos) | 25/09/2002 | 01/10/2002 | 25/09/2004 |
| Par. 122/05 Aprova Alteração de 04 Anos para 06 Semestres - 3520 Horas | 2005 | 15 E 19/04/05 | x.x |

**Responsável pelo Curso Mestre**

**Cargo ocupado na Instituição:** Professor e Coordenador do Curso de Ciências Biológicas

**Dados Gerais:**

Horários de Funcionamento:

Manhã: das 8h30 min. às 12h00 aos sábados

Noite: das 18h30 min. às 23h00 de segunda à sexta-feira

Duração da hora/aula: 50 minutos

**Carga horária Total do curso anual:** 3.720 horas.

**Número de vagas oferecidas, por período:**

Noite: 80 vagas , por semestre

Tempo mínimo para integralização: 04 anos

Tempo máximo para integralização: 07 anos

**Docentes segundo a titulação para cursos de bacharelado e/ou de licenciatura (Deliberação CEE 55/06)**

| TITULAÇÃO | Nº. | % |
|---|---|---|
| Graduados | | |
| Especialistas | 12 | 55 |
| Mestres | 08 | 36 |
| Doutores | 02 | 9 |
| **TOTAL** | **22** | **100** |

**INGRESSO**

A seleção dos candidatos do Instituto Superior de Ensino (ISE) seguirá os critérios e instrumentos propostos para a Instituição no seu todo, garantindo, no entanto, um diferencial de conteúdo para cada curso.

No quadro abaixo pode-se observar o caso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas

| Curso | Área de abrangência do processo seletivo | Nº. de vagas | Turno | Regime | Carga horária |
|---|---|---|---|---|---|
| Licenciatura Plena em Ciências Biológicas (ISE - a partir de 2005) | Língua Portuguesa, Matemática, Física, Química, Biologia, Atualidades | 80 | Noturno | Semestral com entrada anual | 3040 horas |
| * todos os candidatos participarão de uma redação obrigatória e eliminatória sobre temas atuais da sociedade contemporânea ou sobre a área do curso. | | | | | |

**Resumo (Horas):**

Conteúdos curriculares de natureza científico-cultural 2040.

Atividades acadêmico-científico-cultutral 200.

Prática de ensino 200.

Estágio supervisionado I a III 400.

Total geral 3040.

**Biologia Celular -** 1º sem./40 Horas com 2 horas semanais no primeiro semestre do primeiro ano.

**Ementa:** Relação morfofuncional de uma célula eucarionte, estrutura e organização Celular, membrana Celular e especializações; Citoplasma fundamental;

composição química da célula; organelas e inclusões citoplasmáticas; o Núcleo Celular. Através da interação teórico-prático estimulará a compreensão sólida dos assuntos contribuindo para subsidiar conhecimento que serão adquiridos em outras disciplinas de grade curricular.

**Bibliografia Básica**

JUNQUEIRA, J.C.; CARNEIRO, J. **Biologia Celular e Molecular**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 2000.

JUNQUEIRA, J.C.; CARNEIRO, J. **Hisologia Básica**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 2004.

DE ROBERTIS, HIB. **Bases da Biologia Celular e Molecular**. 3. ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S/A, 2001.

**Bibliografia Complementar**

CORMARCK, D.H. **Fundamentos de Histologia**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

GENESER, F. **Atlas de Histologia**. 1ª Ed. – Rio de Janeiro: Panamericana, 1997.

## Escola nº 03

## Instituição Isolada do Sistema Estadual de Ensino – F3

## Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura

## Noturno

**Apresentação da Faculdade**

O curso de Ciências Biológicas possui corpo docente altamente qualificado e alia formação técnica específica à prática pedagógica, tendo como referência às realidades brasileira e regional. A realização frequente de atividades extracurriculares e de estágio, enriquece o aprendizado, bem como iniciação científica junto a projetos de pesquisa coordenados por professores com ampla experiência . Além disso, no decorrer do curso, os alunos têm a oportunidade de participação em viagens para estudo de campo, eventos científico-culturais internos (Jornada de Biologia e Semana do Meio Ambiente), cursos de extensão na área de Educação Ambiental, Genética Médica, Taxidermia, Imunologia, MicroBiologia, Mergulho, Biologia Marinha, Monitoramento e Conservação de Animais Silvestres, entre outros.

**Áreas de atuação**

O mercado de trabalho para o biólogo é imenso, principalmente no Brasil, país com a maior biodiversidade e a maior bacia hidrográfica do planeta e 28% do que resta das florestas tropicais do mundo. O biólogo também tem campo de atuação na docência no ensino fundamental, médio e superior. Pode assessorar e prestar consultoria a empresas e fundações na elaboração e execução de projetos e pesquisas e participar de planos diretores Municipais. Também poderá prestar serviços em estações experimentais de tratamento de água, lixo e esgotos, laboratórios de pesquisa, empresas privadas do ramo biológico, em institutos biológicos, zoológicos, botânicos, agronômicos, biotecnológicos, bioquímicos e de educação ambiental, além das áreas de turismo ecológico e paisagismo.

**O profissional**

Os grandes avanços na área de Biologia dos últimos anos, como a clonagem, a decodificação do DNA Humano, novas vacinas, a determinação de princípios ativos de plantas etc. tornaram a Biologia em uma área de interesse estratégico do ponto de vista científico e econômico. Sua ampla gama de aplicações faz com que hoje esta ciência assuma uma posição de destaque no ensino e na pesquisa, refletindo em grande demanda no mercado de trabalho para o profissional desta área.

**Projetos em desenvolvimento**

A F3 procura inserir seus alunos à iniciação científica, contribuindo para concretização da articulação entre ensino e pesquisa. Atualmente o curso possui dois projetos de pesquisa em andamento: Trabalho Educativo nas Escolas do Ensino Médio da Região: conscientização e prevenção sobre DSTs; Avaliação da Frequência do Gene da Hemoglobina S em população de estudantes da cidade: implantação do método para diagnóstico do gene para hemoglobina S - anemia Falciforme.

**Matriz Curricular do Curso**

No ano de 2006, conforme sugestões apresentadas no relatório da especialista referente à renovação de reconhecimento do curso (Parecer CEE nº98/2006), o departamento de Ciências Biológicas discutiu e elaborou alteração na estrutura curricular do curso, a qual foi encaminhada em setembro de 2006 para apreciação e parecer do CEE. A aprovação de tais alterações deu-se pelo Parecer CEE nº 104/2007, publicado no DOE de 09-03-2007. Com tais alterações, o curso passou de 3240 horas para **3320 horas**. Desse total, **2080** horas correspondem às Disciplinas de Conteúdos de Natureza Científico-Cultural, **160 horas** às Disciplinas para Enriquecimento Cultural**, 480 horas** correspondem às Disciplinas de Prática Pedagógica, **400 horas** dedicam-se ao Estágio Supervisionado e **120 horas** às Atividades Complementares. O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é obrigatório e possui acompanhamento durante os três anos do curso; no primeiro ano

através da Disciplina Introdução à Pesquisa Científica, e nos dois últimos anos através da Disciplina TCC.

Atualmente, o curso possui 14 docentes, sendo 20% especialistas, 50% de mestres e 30% doutores.

**Ingresso**

**a) regime de matrícula:** Seriado

**b) número de vagas oferecidas no processo seletivo:** 60 (sessenta)

**a) turnos de funcionamento:** Noturno

**b) prazo mínimo e prazo máximo de integralização curricular:** Mínimo – 3 anos Máximo – 7 anos

**CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**RESUMO:**

Disciplinas de Conteúdo de Natureza Científico-Cultural: 2080

Disciplinas para enriquecimento cultural: 160

Atividades Complementares: 120

Disciplinas de Prática Pedagógica: 480

Estágio Supervisionado (Orientação de estágio): 80

**TOTAL AULAS/ANUAL: 2920**

Estágio Supervisionado (Prático): 400

**TOTAL GERL: 3320**

**Biologia Celular (1º ano com 3 aulas semanais/120horas aula)**

**Ementa**

A célula como a unidade vital dos organismos, suas estruturas e organização. A estrutura das organelas, suas funções, processo membranoso, meios de transporte das substâncias e o metabolismo Celular

**Bibliografia básica**

DE ROBERTIS, HIB. **Bases da Biologia Celular e Molecular**. 3. ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S/A, 2001.

JUNQUEIRA, J.C.; CARNEIRO, J. **Biologia Celular e Molecular**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 2000.

POLIZELI, M. **Manual Prático de Biologia Celular** - Ribeirão Preto: Ed. Holos, 1999.

**Bibliografia complementar**

ALBERTS, B.; BRAY, D.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WATSON, J.D. 3. ed. **Biologia Molecular da Célula**. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas, 1997.

ALBERTS, B.; BRAY, D. **Fundamentos da Biologia Celular** - Uma introdução a Biologia Molecular da Célula - Ed. Artes Médicas, 1999

## Escola nº 04

## Instituição Isolada do Sistema Estadual de Ensino – F4

## Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura

## Noturno

**Apresentação da Faculdade**

..., com mais de 1300 alunos no Ensino Superior, a ... coloca em média todos os anos 200 profissionais no mercado de trabalho. È uma Instituição que evolui com a Educação.

A ... possui dois *Campus* e um Centro de Estudos Ecológicos.

O *Campus* I está instalada em um terreno de 18.400 $m^2$. É um prédio que abriga: 36 salas de aula, 6 laboratórios atendendo as áreas de Ciências Biológicas, Ciências Exatas, Pedagogia, Laboratório de Informática e biblioteca. As ... oferecem, também, um Centro esportivo com uma quadra poliesportiva coberta e outra não coberta, além de sala de ginástica, sala de espelho e um auditório com capacidade para 259 lugares.

Reconhecida como de Utilidade Pública Municipal pela Lei nº. 628 de 25 de junho de 1969. Estatutos aprovados pelo Decreto nº 50 de 26 de julho de 1989. Alterações aprovadas pelo Decreto nº 330 de 1 de julho de 1992.

Em 2006 foi criado o Centro de Estudos Ecológicos de ... (CEE...), fruto de um convênio entre a Fundação de ... e a Mac Lee Agropecuária Ltda e está instalado na Fazenda Mac Lee em .... Este Centro tem por finalidade atividades de ensino, pesquisa e extensão, de forma a se tornar um Centro de referência em atividades destinadas à conservação e manejo de recursos naturais. O Centro de Estudos Ecológicos de ... é formado por pesquisadores e estagiários da F4, sendo seus objetivos:

- Apoio técnico científico as atividades desenvolvidas na fazenda Ma Lee.
- Produção de conhecimento científico na área ambiental por meio de: Projeto didático-pedagógico; projeto educação continuada e projeto de inclusão digital.
- Centro de proteção e reabilitação de animais silvestres (CEPRAS).

Com pouco mais de um ano de funcionamento, este Centro já criou o Centro de proteção e Reabilitação de Animais Silvestres (CEPRAS) uma parceria F4-MAC LEE-IBAMA que tem como objetivo o recebimento, atendimento veterinário e manejo dos animais apreendidos pelos órgãos competentes, contribuindo para sua reintegração a natureza. Já em pleno funcionamento este a criação deste Centro visou contribuir para conservação da biodiversidade, capacitar profissionais no manejo de animais silvestres e realizar atividades de educação ambiental.

Atualmente, o CEE... possui 14 projetos de pesquisa em andamento na área ambiental e tem possibilitado graduandos da ... orientados por professores da Instituição desenvolvam monografias e integrem a teoria com atividades práticas fundamentais para sua formação profissional.

**Dados sobre o curso de Ciências Biológicas**

Reconhecido pelo Decreto nº 71.363, de 14/11/1972 enquanto curso de Ciências – 1º grau; pela portaria do MEC nº 1.297, de 30/07/1991 enquanto Habilitação em Biologia; e pelo Parecer CEE nº 567/97, de 27/12/1997 enquanto curso de Ciências Biológicas e atualmente pela portaria CEE/GP 287/02.Renovação do Curso de Ciências Biológicas parecer CEE nº 467/07.

**Turno de funcionamento**: Noturno

**Número de vagas**: 100 (duas turmas de 50 alunos)

**Estruturação**: Semestral

**Módulo**: 20 semanas

**Integralização**:

**Tempo mínimo**: 3 anos

**Carga Horária**: 2810 horas

**Tempo máximo**: 5 anos

Conta com 17 docentes dos quais cinco são doutores (29,6%) e seis são especialistas (35,2%), cumprindo-se, assim, plenamente a Deliberação CEE nº 55/06.

**Fundamentos da Biologia Celular – 72 horas no 1º semestre do 1º ano.**

**Ementa**

Origem e características dos seres vivos. A Bioquímica da célula. Membranas Celulares. O Citoplasma. Núcleo e divisão Celular.

**Bibliografia Básica**

CARVALHO, H. F. e RECCO-PIMENTEL, S. M. **A célula 2001**. 1ª Ed. São Paulo: Manole, 2001.

DE ROBERTIS & DE ROBERTIS, Jr. **Bases da Biologia Celular e Molecular**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

JUNQUEIRA, J.C.; CARNEIRO, J. **Biologia Celular e Molecular**. 7ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 2000.

**Bibliografia Complementar**

MESQUITA, E. C. **Citologia, Histologia e Embriologia**. São Paulo: EPU, 1981.

## Escola nº 05

## Instituição Isolada do Sistema Estadual de Ensino – F5

## Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura

## Noturno

### APRESENTAÇÃO DAS FACULDADES

Reflexão e comprometimento sublinham o ensino brasileiro e, em especial, o ensino superior que é o formador de pensamentos e atitudes em nossos jovens e, portanto, vem realçar um momento histórico da política e da qualidade das instituições de educação superior.

As Faculdades de ..., através do Plano de Desenvolvimento Institucional, vêm, sistematicamente, sedimentando a qualidade de ensino para atender não somente ao Conselho Estadual de Educação – CEE/SP e ao Ministério de Educação e Cultura, mas sim e, principalmente, para ir ao encontro das raízes para as quais foram criadas e mantidas pela F5.

Partindo desta premissa, abraça como escopo uma finalidade construtiva e formativa, buscando uma educação contínua e permanente com envolvimento da comunidade acadêmica, bem como, desenvolvendo a cultura da qualidade do ensino ofertado.

**No ano de 2003**, esta Instituição através do Parecer CEE Nº. 179/2003 e da Deliberação CEE Nº. 30/2003, foi vinculada ao Conselho Estadual de Educação do Estado de São Paulo.

No ano de 2004 **foi credenciado o Instituto Superior de Educação – ISE., através da Portaria CEE/GP Nº. 168/2004.**

**Em 07/09/2006,** as Faculdades de ... tiveram o reconhecimento de seus esforços ao reencontro com a qualidade do ensino ofertado, obtendo do CONSELHO ESTAUDUAL DE EDUCAÇÃO – CEE, através do Parecer nº. 397/06 da Câmara do Ensino Superior, o

**RECREDENCIIAMENTO INSTITUCIONAL** pelo prazo máximo concedido pela legislação pertinente.

**CURSOS MANTIDOS:**

a) **Graduação/Licenciatura:** Ciências Biológicas, Computação, Educação Artística, Educação Física, Letras, Matemática e Pedagogia;

b) **Graduação/Bacharelado:** Enfermagem, Educação Física, Psicologia e Serviço Social.

**Apresentação da Faculdade**

A ... é uma fundação pública e sem fins lucrativos. É uma entidade filantrópica certificada pelo CNAS (Conselho Nacional de Assistência Social), criada pela Lei Municipal nº 719, de 13 de maio de 1968. O curador maior da instituição é o Promotor de Justiça do Ministério Público Estadual. A instituição tem como finalidade promover cultura e educação para crianças, jovens e adultos, nos níveis: fundamental, médio, técnico-profissionalizante e superior.

**Reconhecimento:**

Portaria n°. 140/2006 do C.E.E., publicada no D.O.E. de São Paulo.

**Renovar** por cinco anos o **reconhecimento** do **Curso de CIÊNCIAS BIOLÓGICAS** das Faculdades de .... Portaria CEE/GP, nº. 136/2008 de 01/04/2008 - 03/04/2008

**Apresentação do curso**

O Curso de Ciências Biológicas das Faculdades de ... visa a formação de profissionais capacitados para atuar em defesa da vida e contribuir para a implantação de um modelo de desenvolvimento sustentável do País que possa conciliar a prosperidade material e a melhoria da qualidade de vida. A agropecuária, os recursos naturais, as doenças epidêmicas, a poluição ambiental, o aquecimento global e os desequilíbrios ecológicos são alguns dos campos problemáticos que necessitam da participação dos Biólogos.

O curso ocorre no período noturno em 6 semestres com carga horária total de 3200 horas.

Durante o curso, o graduando de Ciências Biológicas investiga vários aspectos dos seres vivos microscópicos e macroscópicos, estudando a origem, estruturas e funções, processos de reprodução, distribuição das espécies, relações com o meio ambiente etc., analisando os seres nos seus vários níveis de organização.

A infra-estrutura da instituição obedece aos parâmetros educacionais, com salas de aula amplas, bem iluminadas e arejadas, com capacidade para 50 (cinquenta) alunos. O curso conta também com laboratórios de informática com microcomputadores de última geração conectados a Internet a partir de provedor próprio, além de biblioteca contendo um amplo acervo atualizado e dois laboratórios amplos e equipados, sendo um de Bioquímica, onde se desenvolvem as atividades práticas de química, Biologia Celular, Bioquímica, parasitologia, Zoologia e botânica, e outro de Anatomia onde são desenvolvidas as aulas práticas de Anatomia, Fisiologia, Histologia, etc.

**Corpo Docente**

2 Doutores

11 Mestres

7 Especialistas

**Atuação profissional**

O profissional de Ciências Biológicas pode atuar como professor de Biologia ou de Ciências Físicas e Biológicas em escolas públicas ou particulares, como pesquisador científico nas diversas áreas da Biologia em laboratórios, institutos de pesquisa, usinas, parques ecológicos e zoológicos, e também como acessor ou consultor em empresas, instituições, fundações, entidades autárquicas, entre outras: ensino; planejamento; supervisão; coordenação; pesquisas; projetos; consultorias; emissão de laudos; pareceres técnicos; assessoramento técnico-científico.

**PROPOSTA DA NOVA MATRIZ CURRICULAR (INÍCIO EM 2010)**

A Renovação de reconhecimento do Curso, objeto do Processo em epígrafe, foi aprovada pela Portaria CEE-GP nº 136/2008, de 01/04/2008, publicada no Diário Oficial do dia 03/04/2008.

Em atendimento à Deliberação do CEE/SP, nº 78/2008 que fixa normas complementares para a formação dos profissionais docentes do curso de licenciaturas para a educação básica, foi elaborada a Matriz curricular, integrada ao ISE, para iniciar o ano letivo de 2010.

A organização dos cursos redimensiona para uma abordagem mais flexível, multidisciplinar e interdisciplinar, na medida em considera todos os espaços e tempos formativos da pessoa humana como espaços e tempos educativos, legitimando-os para novas práticas de ensino e estágio supervisionado, vislumbrando aí uma formação mais criativa e reflexiva para o profissional docente.

Nesse sentido, a estruturação curricular dos cursos tiveram como preocupação propiciar ao professor a oportunidade de reflexões mais fundamentadas no conhecimento que embasa a sua área de atuação. A composição curricular foi planejada para que a formação superior lhe permita uma mais ampla e profunda compreensão das atuais atividades docentes.

A partir das diretrizes explicitadas na Deliberação do CEE/SP, nº 78/2008, os cursos de licenciaturas e formação de professores foram organizados em quatro grandes blocos que compreendem: a) Núcleo de Conteúdos da Educação Básica; b) Núcleo de Conteúdos Pedagógicos; c) Núcleo de Conhecimentos Profissionais Específicos; d) Núcleo de Integração.

O *Núcleo de Conteúdos da Educação Básica* será constituído por conteúdos da educação básica, tendo aqui um caráter instrumental, constituindo-se em uma parte do conhecimento técnico especializado, indispensável para que o professor seja capaz de uma prática competente e de uma reflexão bem focalizada e significativa sobre a mesma. Os componentes desse Núcleo dizem respeito aos conteúdos dos anos iniciais (educação

infantil e primeiro Ciclo) do ensino fundamental, para o pedagogo e, conteúdos dos anos finais e ensino médio (segundo Ciclo e nível médio) para os cursos de licenciaturas.

O *Núcleo de Conhecimentos Pedagógicos* desdobra-se na em duas vertentes complementares que dizem respeito, respectivamente, à compreensão das diferentes dimensões do processo educativo e à competência para organizá-lo em uma escola definida. Assim, o Núcleo desdobra-se em duas grandes áreas: Fundamentos da Educação e Organização do Trabalho Pedagógico.

O *Núcleo de Conhecimentos Profissionais Específicos* incluem os conhecimentos das áreas que são objeto de ensino em cada uma das diferentes etapas da educação básica. Nos cursos de formação para a educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental é necessário uma visão inovadora em relação ao tratamento dos conteúdos das áreas de conhecimento. Nos cursos de formação para os anos finais do Ensino Fundamental e Médio a inovação exigida para as licenciaturas é a identificação dos processos de procedimentos de seleção, organização e tratamento dos conteúdos, de forma diferenciada, ou seja, os conteúdos disciplinares específicos da área são eixos articuladores do currículo, que devem relacionar grande parte do conhecimento pedagógico necessário ao exercício profissional.

O *Núcleo de Integração* compreende espaços e tempos curriculares especificamente voltados para o trabalho interdisciplinar, para ampliação do universo cultural do professor e para a relação teoria/prática centrada na escola. Dessa forma, inclui: a) Núcleo de Estudos Avançados Integradores e b) Prática de ensino.

A carga horária específica do curso de licenciatura em Ciências Biológicas perfaz um total de 3.200 horas/aulas. O curso de licenciatura em Ciências Biológicas contempla no *"Núcleo de Estudos Avançados Integradores"* 400 horas/aulas.

**Disciplina: Biologia Celular (**ministrada no 1º ano 1º semestre com carga horária semanal de 2 horas e semestral de 80 horas)

Titulação do responsável: Mestrado – Área: Biologia Celular]

**Ementa**

Introdução e histórico da Biologia Celular. Técnicas e métodos utilizados no estudo da célula. Estudo da organização morfofuncional das células e seus constituintes. Estrutura geral da célula. Morfologia e Fisiologia das membranas. Citoesqueleto. Morfologia e Fisiologia das organelas Celulares. Estudo dos processos biológicos fundamentais da célula. Transporte de substâncias através da membrana plasmática. Biologia das interações Celulares com o meio ExtraCelular. Síntese de substâncias orgânicas. Ciclo Celular e Divisão Celular.

**Bibliografia básica**

ALBERTS, B e colaboradores. **Fundamentos da Biologia Celular**. 2ª reimpressão. Porto Alegre, Artmed, 2002.

DE ROBERTIS & DE ROBERTIS, JR. **Bases da Biologia Celular e molecular**. 3 Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

JUNQUEIRA, L. C. & CARNEIRO, J. **Biologia Celular e molecular**. 7 ed. Rio de janeiro, Guanabara Koogan, 2000.

**Bibliografia complementar**

www.scielo.br: www.sciencedirect.com

ALBERTS, B *et al*. **Biologia molecular da célula.** 3 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

LEHNINGER, A. L. Princípios de Bioquímica. São Paulo, Sarvier, 1997.

## Escola nº 06

## Instituição Isolada do Sistema Estadual de Ensino – F6

## Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura

## Noturno

**Apresentação da Faculdade**

... foi criada no dia 28 de maio de 1966, na cidade de ..., em reunião memorável no Salão Nobre do Instituto Estadual de Educação "Dr. Carlos Sampaio Filho". É uma instituição jurídica de direito privado, registrada no Cartório do Registro de Imóveis e Anexos da Comarca de ..., no livro A 2, folha 22, sob o número 118, em 14 de julho de 1966, com sede e foro na cidade de ..., estado de São Paulo. A reunião foi convocada e presidida pelo Excelentíssimo Senhor Engenheiro Edison João Geraissate - Prefeito Municipal de ....

A F6 está sendo regida pelo seu Estatuto, aprovado pela Assembleia Geral de 31 de Outubro de 2001 e, homologado pela Promotoria de Justiça e Curadoria de Fundações da Comarca de ..., em 05 de março de 2002.

**Objetivos da Faculdade**

São objetivos da F6:

I - Promover através do ensino, pesquisa e extensão, respectivamente, a transmissão do conhecimento, o desenvolvimento de pesquisa básica e aplicada, a prestação de serviço ao setor produtivo e à comunidade em geral. Para o que criará, instalará e manterá estabelecimentos sem finalidade lucrativa, que visem à elevação do nível cultural e educacional da região e do país;

II - Participar no processo de desenvolvimento local, regional e do país, com base em serviços educativos e assistenciais dirigidos à comunidade;

III - Incumbir-se do planejamento e da organização de serviços ou empreendimentos dirigidos à comunidade, tomando o encargo de executá-los, ou prestar-lhes assistência técnica necessária;

IV - Concorrer para tornar o ensino mais ajustado aos interesses e possibilidades da coletividade estudantil, adequando ensino de qualidade à expectativa de elevação cultural da comunidade;

V - Desenvolver programas de esclarecimento da opinião pública quanto à necessidade da educação e da cultura.

Para realizar esses objetivos, a F6 manterá, onde convier e de acordo com seus planos de atividades, Centros de estudos e pesquisas, de seleção, orientação e ensino, de documentação, de organização e outros próprios ou em regime de cooperação com entidades nacionais ou estrangeiras.

**Objetivos do Curso**

O curso de licenciatura em Ciências Biológicas busca formar um profissional que seja detentor de adequada fundamentação teórica, como base para uma ação competente, que inclua o conhecimento profundo da diversidade dos seres vivos, bem como sua organização e funcionamento em diferentes níveis, suas relações filoGenéticas e evolutivas, suas respectivas distribuições e relações com o meio em que vivem.

Esses conhecimentos devem favorecer a formação de um profissional consciente da necessidade de atuar com qualidade e responsabilidade em prol da conservação e manejo da biodiversidade, políticas de saúde, meio ambiente, biotecnologia, bioprospecção, biossegurança, na gestão ambiental, tanto nos aspectos técnico-científicos, quanto na formulação de políticas, e de se tornar agente transformador da realidade presente, na busca de melhoria da qualidade de vida.

**RENOVAÇÃO DE RECONHECIMENTO DE CURSOS**

**INSTITUIÇÃO:** F6

**Curso:** Licenciatura em Ciências Biológicas

**Atos legais referentes ao curso:**

Autorização: Portaria CEE nº 1.205 de 19.08.94 - Habilitação em Biologia (Licenciatura Plena)

Portaria CEE nº 35 - 31 de março de 1998: concedeu a transformação do Curso de Ciências (1º Grau) com habilitação em Biologia (Lic. Plena), em curso de Licenciatura em Ciências Biológicas

Reconhecimento: Portaria CEE/GP 242, de 11.07.2002.

Renovação de Reconhecimento: CEE/GP nº 330 de 03/06/2008, publicada no DOE de 05/06/2008.

Reestruturação Curricular: Parecer 437/2007, de 19/09/2007

Reestruturação Curricular: A Câmara de Educação Superior tomou conhecimento, em sessão do dia 16-12-2009, das alterações efetuadas na estrutura curricular do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

**Responsável pelo Curso:**

**Titulação:** Doutor

**Cargo ocupado na Instituição:** Coordenador

**Dados gerais:**

Horários de Funcionamento:

Noite: das 19:00 às 23:00 horas, de segunda a sexta-feira e aos sábados das 13:00 às 17:00 horas.

**Duração da hora/aula**: 60 minutos

**Carga horária total do Curso**: 2800 horas.

**Número de vagas oferecidas, por período:** Noite, 180 vagas, por ano.

**Tempo mínimo para integralização:** 6 (seis) semestres.

**Tempo máximo para integralização:** 10 (dez) semestres.

**RESUMO**

Disciplinas de formação específica: 1800

Atividades acadêmico-científico-culturais: 200

Disciplinas de formação pedagógica: 400

**Subtotal: 2400**

Estágio curricular supervisionado: 400

**Total geral: 2800**

**Docentes segundo a titulação para cursos de bacharelado e/ou de licenciatura (Deliberação CEE 55/06)**

| TITULAÇÃO | Nº | % |
|---|---|---|
| Graduados | -- | -- |
| Especialistas | 01 | 8,3 |
| Mestres | 08 | 66,7 |
| Doutores | 03 | 25,0 |
| **TOTAL** | **12** | **100** |

**Biologia Celular (120 horas no 1º ano)**

Titulação do responsável: Mestre

1º ano: 1º semestre (80 horas com 4 horas por semana) e 2º semestre (40 horas com 2 aulas por semana)

**Ementa:**

Origem da vida. Componentes moleculares da célula. Procariontes e Eucariontes. Noções de técnicas do estudo Celular. Organização básica da célula. Metabolismo energético. Divisões Celulares. Ciclo Celular. Diferenciação, controle e morte Celular.

**Bibliografia Básica:**

ALBERTS, B. et al. **Fundamentos da Biologia Celular**: uma introdução à Biologia molecular da célula. Porto Alegre: Artmed, 1999. 757p.

DE ROBERTIS, E. M. F., HIB, **J. Bases da Biologia Celular e molecular.** 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 418p.

GEWANDESZNAJDER, F., CAPAZOLI, U. **Origem e história da vida**. 11.ed. São Paulo: Ática, 1992. 48p. (De olho na ciência)

JUNQUEIRA, L. C., CARNEIRO, J. **Biologia Celular e molecular**. 7.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 339p.

POLIZELI, M. L. T. L. **Manual prático de Biologia Celular**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 1999. 72 p. (Manuais Práticos em Biologia – 2)

RAVEN, P. H., EVERT, R. F., EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 906p.

## Escola nº 07

## Instituição Isolada do Sistema Estadual de Ensino – F7

## Curso de Ciências Biológicas – Bacharelado e Licenciatura

## Noturno

**Apresentação da Instituição**

F7, criado pela Lei Municipal n° 792/66 como estabelecimento isolado de Ensino, teve seu Regime Jurídico transformado em Autarquia Municipal pela Lei Municipal 803/66 e foi redenominado, como ora se encontra, pela Lei Municipal 3.645/2.000, constituindo-se em entidade sem fins lucrativos, com personalidade jurídica de Direito Público, com sede e foro no Município e Comarca de ..., SP.

No dia 16 de junho de 2000, através da Lei Municipal 3.645, a F7 foi transformada em Instituto ...

Esta Instituição completou no ano de 2.007 quarenta (40) anos de dedicação ao ensino Universitário, tendo por meta o crescimento com qualidade e compromisso com a comunidade na prestação de bons serviços. Desde 1.967 esta Instituição dedica-se a educar cidadãos, fornecendo-lhes uma sólida base científica, técnica, didática e ética por sabermos que a sociedade exige competência, bom desempenho e qualidade na atuação dos profissionais de nível superior.

São princípios norteadores do F7:

- Reconhecimento da importância das ideias e da liberdade intelectual na formação do pensamento humano e da sociedade;

- Aspiração a excelência, por via da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão;

- Compromisso com a comunidade.

Constituem diretrizes pedagógicas da Instituição:

- Dar ao ensino dinâmica compatível com a realidade brasileira, mediante um planejamento educacional que valorize a formação do estudante, favoreça a aquisição de

habilidades e incentive o cultivo de valores e atitudes positivas no processo formativo do profissional;

- Disseminar estímulos para desenvolvimento da mentalidade científica, incentivando pesquisa, experiências de iniciação científica e projetos de extensão, com o intuito de oferecer ao aluno a oportunidade de contribuir para mudanças desejáveis na comunidade em que vive;

- Instaurar a prática de elaboração, execução e avaliação de projetos de ensino e extensão, que beneficiem o entorno social, abordando problemas que cobrem solução possível, por parte da Universidade.

**Apresentação do Curso**

Carga Horária Total do Curso

a) Licenciatura (Ingressantes até 2005)- 3150 horas.

b) Licenciatura ( Ingressantes a partir de 2006) – 3200 horas.

c) Bacharelado- 760 horas adicionadas à Carga Horária da Licenciatura**.**

Número de Vagas Oferecidas por Período.

Noite: 80 vagas para Licenciatura.

Noite: 25 vagas para o Bacharelado.

Tempo Máximo para Integralização.

Licenciatura ( Ingressantes até 2005): 7 anos.

Licenciatura ( Ingressantes a partir de 2006): 6 anos.

Bacharelado: 2 anos.

Tempo Mínimo para Integralização

Licenciatura (Ingressantes até 2005): 4 anos

Licenciatura (Ingressantes a partir de 2006): 3 anos

Bacharelado: 1 ano

Desse modo, o Curso de Ciências Biológicas estrutura-se atualmente da seguinte forma:

a) Licenciatura (Ingressantes até 2005): - 3150 horas.

b) Licenciatura ( Ingressantes a partir de 2006): – 3200 horas.

c) Bacharelado: - 760 horas adicionadas à Carga Horária da Licenciatura.

**Parecer 373/05**

**Responsável pelo Curso -** Titulação: Doutor em Ciências; Prof. Titular Concursado. Cargo Ocupado na Instituição: Coordenador do Curso de Ciências Biológicas.

O corpo docente do Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura e Bacharelado – é constituído por 4 doutores, 12 mestres, 3 especialistas.

A graduação em Ciências Biológicas proporciona total aptidão e conhecimento necessário para que o biólogo desempenhe sua atuação em diversas áreas: meio ambiente, biotecnologia, saúde humana e Animal, empresas públicas e privadas. Além disso, o profissional de Biologia, através de seus conhecimentos, também pode atuar na área de educação, ministrando aulas nos Ensinos Fundamental e Médio.

A ênfase do curso de Ciências Biológicas é a pesquisa desenvolvida em aulas práticas no Laboratório Experimental e em expedições de estudo a diversos ecossistemas.

O Brasil apresenta dimensões continentais e boa parte de sua biodiversidade está por ser descrita. O crescente desenvolvimento socioeconômico das diversas regiões do país tem propiciado a ampliação do mercado de trabalho para profissionais de Ciências Biológicas, não se restringindo apenas ao estado de São Paulo.

**Citologia I – Histologia I–Embriologia I no 2º ano com 80 horas**

**Citologia II – Histologia II–Embriologia II no 3º ano com 80 horas totalizando 160 horas**

Titulação do responsável: Doutorado

**Citologia I – Histologia I–Embriologia I**

**Ementa**

Noções básicas de microscopia óptica (de luz). Evolução da célula. Células Procariontes e Eucariontes. Estrutura Celular: membranas, Citoplasma, Núcleo, Matriz ExtraCelular. Metabolismo energético da célula. Secreção Celular. Permeabilidade Celular. Ciclo Celular. Divisão Celular. Digestão intraCelular.

Estudo da estrutura microscópica dos tecidos (formados por células e material ExtraCelular) que formam os sistemas e aparelhos dos organismos vivos pluriCelulares.

**Bibliografia Básica:**

ANDRÉ, J.C. **Princípios de Biologia Celular para ciências da saúde.** Educare Editora Ltda. 1ª edição. 1998.

CARVALHO E RECCO – PIMENTEL. **A Célula 2001.** Editora Manole. 2001.

DI FIORI,MANCINI E DE ROBERTI. **Atlas de Histologia.** Editora Guanabara – Koogan.

GEORGE E CASTRO. **Histologia comparada.** Livraria Roca Ltda. 2ª edição.1998.

JUNQUEIRA & CARNEIRO. **Biologia Celular e molecular.** Editora Guanabara-Koogan. 7ª edição. 2000.

JUNQUEIRA & CARNEIRO. **Histologia Básica.** Editora Guanabara – Koogan 10ª edição. 2004

CARVALHO E RECCO – PIMENTEL. **A Célula 2001.** Editora Manole. 2001.

**Citologia II – Histologia II–Embriologia II**

**Ementa:**

Estudo da estrutura microscópica dos tecidos (formados por células e material ExtraCelular) que

formam os sistemas e aparelhos dos organismos vivos pluriCelulares.

**Bibliografia Básica:**

GEORGE & CASTRO. **Histologia comparada.** Livraria Roca Ltda. 2ª edição.1998.

ANDRÉ, J.C. **Princípios de Histologia para ciências da saúde.** Educare Editora Ltda. 1ª edição. 1998.

JUNQUEIRA & CARNEIRO. **Histologia Básica.** Editora Guanabara – Koogan 10ª edição. 2004.

DI FIORI, MANCINI e DE ROBERTIS. **Atlas de Histologia.** Editora Guanabara – Koogan.

## D) UNIVERSIDADES LIGADAS AO SISTEMA FEDERAL DE ENSINO

### Escola nº 01

### Universidade do Sistema Federal de Ensino – UF1

### Curso de Ciências Biológicas – Bacharelado e Licenciatura

### Noturno

A criação do Curso de Ciências Biológicas de UF1 foi autorizada na 22ª. Reunião do Conselho de Curadores da Fundação da UF1, no dia 09 de outubro de 1971, e o seu funcionamento começou no primeiro período de 1972, após concurso vestibular com abertura de 30 (trinta) vagas. Apenas a licenciatura foi implantada inicialmente.

O Curso foi planejado com a preocupação de inserir-se em um "contexto moderno de Biologia" e "desenvolver no aluno não só a sua capacidade crítica, de observação e abstração dos fenômenos naturais, como também realçar, através de atividades práticas no laboratório e no campo, situações concretas do ambiente natural".

Com a aprovação da Resolução CFE nº. 30, de julho de 1974, o curso foi reestruturado na forma de Licenciatura em Ciências – habilitação Biologia, ampliando-se seu número de vagas para 40 (quarenta) e, posteriormente para 50 (cinquenta).

Em 1975, teve início o Bacharelado em Ciências Biológicas, apesar de já estar previsto no Plano Diretor da Universidade em 1973. Ele teve desde o início forte direcionamento para a Ecologia, influenciado pelo "Movimento Mundial de Consciência Ambiental", que ocorria na época, e foi responsável pelo fortalecimento do Curso como um todo, tendo contribuído para a projeção da UF1 e se constituído na base para implantação do Curso de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais desta Universidade .O Decreto nº 78.130, de 29 de julho de 1976, publicado no DOU. de 30 de julho do mesmo ano, reconheceu o Curso de Licenciatura e de Bacharelado em Ciências Biológicas da UF1.

**Legislação relacionada ao processo de formação do bacharel em Biologia**

Além do respeito às disposições da Lei n$^{o.}$ 9394, de 20 de dezembro de 1996 que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional (LDB,1996) os cursos de formação de bacharéis em Biologia deverão respeitar as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas (Parecer CNE/CES n$^{o.}$ 1301/2001, de 06 de novembro de 2001.

**1) <u>Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas</u>**

**1.1) Perfil do profissional a ser formado**

O egresso do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da UF1 deverá ser:

"um bacharel com sólida formação básica, científica e técnica, relacionada às Ciências Biológicas e correlatas, dominando tanto seus aspectos conceituais como históricos e epistemológicos* fundamentais; capacitado a identificar, analisar e resolver problemas biológicos, levando em consideração seus aspectos políticos, econômicos, sociais, culturais.

Para isso ele estará preparado para trabalhar com o conhecimento, buscando-o em fontes adequadas, criticando-o, selecionando-o, desmontando-o e remontando-o, interpretando-o e contribuindo para o seu avanço, com a produção de conhecimento novo a partir de sua prática. Ele também estará apto a produzir/ aprimorar/ divulgar tecnologias /serviços/ produtos relacionados às questões biológicas. Ele embasará seus julgamentos e decisões em critérios humanísticos e de rigor científico, bem como em referencias éticas e legais e compromissos com a cidadania. Ele estará habilitado a acompanhar os avanços científicos e tecnológicos da área, a avaliar o impacto potencial ou real e sua atuação profissional, a desenvolver ações estratégicas no sentido de ampliar e aperfeiçoar as formas de atuação profissional, a participar das equipes de trabalho, a comunicar-se de acordo com as necessidades profissionais.

**1.2) Competências gerais/ habilidades/ atitudes/ valores**

O perfil estabelecido para o Bacharel em Biologia da UF1 pretende que este tenha uma atuação diversificada, crescente, em transformação contínua, prevê qualificações de diferentes naturezas.

**1.2.1) Competências de natureza científica**

Cada vez mais, as competências dessa natureza são importantes para produzir conhecimento sobre os fenômenos e situações do cotidiano dos profissionais, bem como para capacitar esses profissionais a derivar, das pesquisas e descobertas científicas de vanguarda, novos procedimentos de trabalho. Basicamente, essas competências que levam os alunos a "aprender a aprender" são as seguintes:

a) identificar no processo histórico de construção do conhecimento na área biológica no que diz respeito a conceitos/ princípios/teorias como base para a compreensão/ vivência da Biologia como ciência em contínua Evolução, com seus processos de trabalho, seus desafios epistemológicos, seus determinantes e implicações sociais;

b) utilizar de forma autônoma o conhecimento científico acumulado, interagindo com fontes diretas e indiretas de informação, examinando-as criticamente e selecionando informações por critérios de relevância, rigor e ética;

c) identificar problemas relevantes para a investigação;

d) formular e justificar perguntas para a investigação científica, a partir desses problemas;

e) planejar procedimentos adequados para testar as hipóteses levantadas;

f) conduzir a coleta de dados e sua análise, de acordo com o planejamento feito e as condições objetivas de realização;

g) utilizar recursos matemáticos, estatísticos, computacionais e outros para a análise e apresentação dos resultados da pesquisa;

h) produzir relato escrito e/ou oral adequado da pesquisa realizada, dentro de normas academicamente reconhecidas;

i) divulgar devidamente o relato realizado;

j) reconhecer no desenvolvimento científico uma forma e compreensão da realidade e construção da cidadania comprometendo-se com ele.

**1.2.2) Competências de natureza técnica**

A instrumentalização técnica dos profissionais de nível superior é importante por interferir na busca da eficácia de atuação no meio em que desenvolvem seu trabalho. Esperamos no nosso curso que os alunos sejam capazes de desenvolver as seguintes:

a) aplicar de forma crítica/aprimorar processos e técnicas básicas na área biológica;

b) gerenciar e executar tarefas técnicas;

c) preparar/utilizar instrumentais para as atividades profissionais, fazendo uso de recursos de tecnologia da informação e da comunicação;

d) produzir e divulgar novas tecnologias, serviços e produtos relacionados às questões biológicas e ambientais.

**1.2.3) Competências de natureza profissional**

As competências dessa natureza relacionam-se à capacitação para a concepção, implantação, administração e avaliação da vida profissional. São, entre outras, as seguintes:

a) articular a atuação profissional com a produção do conhecimento, buscando atualização constante, utilizando o conhecimento para aperfeiçoamento da prática, assim como gerando conhecimento novo a partir dessa prática;

b) avaliar o impacto potencial ou real dos novos conhecimentos/tecnologias/serviços e produtos resultantes de sua atividade profissional, considerando os aspectos éticos, sociais e epistemológicos;

c) desenvolver ideias inovadoras e ações estratégicas capazes de ampliar e aperfeiçoar as formas de atuação profissional, preparando-se para a inserção em um mercado de trabalho em contínua transformação;

d) agir cooperativamente nos diferentes contextos da prática profissional;

e) organizar, coordenar e participar de equipes de trabalho;

f) atuar inter e multiprofissionalmente sempre que a compreensão dos processos e fenômenos envolvidos assim o recomendar;

g) zelar pela dignidade profissional e pela qualidade do trabalho sob sua responsabilidade;

h) comprometer-se com a necessidade de desenvolvimento profissional constante no decorrer de toda sua vida profissional, assumindo uma postura de flexibilidade e disponibilidade para mudanças contínuas;

i) avaliar as possibilidades presentes e futuras da profissão de biólogo.

**1.3) Grupo de conhecimentos**

O curso de Ciências Biológicas da UF1 possui duas fortes vocações: uma na área de Ecologia com uma tradição de pesquisa com mais de 30 anos, com diversas vertentes, entre elas Ecologia aquática, terrestre, Fisiologia Animal e Vegetal, Ecologia humana e educação ambiental. Uma outra área mais recente é a área de Genética com subáreas bem estabelecidas, para a sistemática, Evolução e Biologia molecular. As disciplinas optativas para o Bacharelado refletem essas vocações.

**1.4) Atitudes e valores**

O Curso se desenvolverá pautado em valores tais como respeito à qualidade ambiental, à vida em todas as suas formas e manifestações, bem como à dignidade da pessoa humana; compromisso com a população como um todo; preparo dos alunos para uma ação transformadora na sociedade, na perspectiva de que ela venha a se tornar mais justa, democrática, com melhor qualidade de vida ambientalmente responsável e sustentável.

Em coerência com tais valores, estimular-se-á nos alunos o desenvolvimento de posturas, que, no exercício profissional, lhes garantam agir com autonomia; liberdade; curiosidade; senso crítico; criatividade; sensibilidade; eficácia; dedicação; presteza; rigor; responsabilidade social e ambiental; flexibilidade; iniciativa; equilíbrio; preocupação ética e estética, disponibilidade ao diálogo, à participação, à cooperação.

**2) Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UF1**

**2.1) Perfil do profissional a ser formado**

O egresso do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UF1 deverá ser:

"Um professor com sólida formação nas Ciências Biológicas e educação, como base para o exercício crítico e reflexivo da docência stricto sensu ou para atuar na organização, planejamento ou avaliação de processos educativos, nos diferentes níveis do ensino formal e espaços não formais, com a perspectiva de que seus educandos, na construção de seu próprio conhecimento, compreendam/vivenciem a Biologia como ciência em contínua Evolução, com seus processos de trabalho, seus desafios epistemológicos, seus determinantes e implicações sociais, como instrumento para a compreensão da realidade e construção da cidadania. Esse profissional deverá estar preparado para desenvolver investigação sobre os processos de ensinar e aprender Biologia em diferentes situações educacionais, para disseminar conhecimentos gerados pela pesquisa na área de Biologia/ensino de Biologia e para coordenar e atuar em equipes multidisciplinares. Precisará ser capaz de transpor esse preparo para o ensino das demais ciências naturais no nível fundamental. Ele deverá ter iniciativa, capacidade de julgamento e de tomada de decisão, embasada em critérios humanísticos e de rigor científico, bem como em referenciais éticos e legais; preocupação com sua formação continuada, habilidade de comunicação oral e escrita.

**2.2) Competências gerais/ habilidades/ atitudes /valores**

São as seguintes as competências esperadas para os egressos do curso:

a) Planejar, organizar e dirigir situações de aprendizagem.

b). Administrar a progressão da aprendizagem dos educandos.

c). Envolver os alunos em suas aprendizagens e em seu trabalho.

d). Realizar pesquisa sobre os processos de ensinar e aprender Biologia e ciências.

e). Analisar e avaliar seu próprio trabalho, considerando as variáveis envolvidas, na perspectiva de construir seu conhecimento pedagógico e aperfeiçoar sua própria prática.

f). Organizar ou participar de equipes de trabalho de diferentes composições.

g) Articular o ensino de Biologia e ciências a propostas pedagógicas mais amplas, incluindo outras áreas, e participar das diferentes etapas do trabalho pedagógico delas decorrentes, envolvendo outros profissionais, bem como pais e alunos.

h) Utilizar o rico instrumental que a informática e a tecnologia renovam incessantemente para seu próprio aperfeiçoamento e o dos alunos.

i) Administrar a sua própria formação contínua, mantendo atualizada a sua cultura geral, científica, pedagógica e técnica específica e assumindo uma postura de flexibilidade e disponibilidade para mudanças.

j) Buscar maturidade, sensibilidade e equilíbrio ao agir profissionalmente.

k) Enfrentar os deveres e dilemas da profissão, pautando sua conduta por princípios de ética democrática, responsabilidade social e ambiental, dignidade humana, direito à vida, justiça, respeito mútuo, participação, diálogo e solidariedade.

l) Reconhecer formas de discriminação racial, social, de gênero, entre outras, que se fundamentam em alegados pressupostos biológicos, posicionando-se diante delas de forma crítica e agindo nas práticas educativas no sentido de superá-las.

m) Avaliar o impacto potencial ou real dos novos conhecimentos/tecnologias/serviços e produtos resultantes de sua atividade profissional, considerando os aspectos éticos, sociais e epistemológicos[1].

n) Desenvolver ações estratégicas capazes de ampliar e aperfeiçoar as formas de atuação profissional, preparando-se para a inserção no mercado de trabalho em contínua transformação.

**2.3) Conhecimentos específicos na área pedagógica**

Visão geral da inserção do processo educativo no mundo social/político/econômico/ cultural. instituições escolares e outros espaços educacionais: história, práticas, valores. Conhecimento de políticas públicas, de objetivos, metas e

propósitos educacionais. Desenvolvimento humano: diferentes abordagens teóricas e suas implicações no processo educativo. Conhecimento sobre processos de aprendizagem segundo diferentes abordagens teóricas, com ênfase a abordagens cognitivistas. Teorias pedagógicas e respectivas metodologias, tecnologias de informação e comunicação e suas linguagens específicas aplicadas ao ensino de Biologia e Ciências. Planejamento, execução, gerenciamento e avaliação das atividades de ensino. Pesquisa sobre os processos de ensinar e aprender. Articulação entre conhecimentos acadêmicos, pesquisa educacional e prática educativa.

**2.4) Conhecimentos Básicos da Biologia e das Áreas de Ciências Exatas, da Terra e Humanas comuns ao Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas - UF1**

Os conhecimentos básicos estabelecidos pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas correspondem a parte comum entre os cursos de licenciatura e bacharelado. As Diretrizes propõem que eles tenham como eixo integrador a Evolução, que deve ser entendida tanto do ponto de vista da Evolução do conhecimento (história da ciência) como da Evolução biológica (dos seres vivos). Eles são relacionados a seguir:

- Biologia Celular, molecular e Evolução.
- Diversidade biológica.
- Ecologia.
- Fundamentos das ciências exatas e da Terra.
- Fundamentos filosóficos, sociais e metodológicos.

BIOLOGIA CELULAR, MOLECULAR E EVOLUÇÃO: Visão ampla da organização e interações biológicas construídas a partir do estudo da estrutura molecular e Celular, função e mecanismos fisiológicos da regulação em modelos eucariontes, procariontes e de partículas virais, fundamentados pela informação Bioquímica, biofísica, Genética e imunológica. Compreensão dos mecanismos de transmissão da informação Genética, em nível molecular, Celular e evolutivo.

**3) Biologia Celular ou Equivalente**

Titulação do responsável: Doutorado

**3.1) Objetivos gerais da disciplina**

Fornecer aos alunos conceitos importantes sobre a estrutura e funcionamento da célula, caracterizada como a menor unidade capaz de manifestar as propriedades de um ser vivo. A disciplina tem também a finalidade de fornecer subsídios para outras disciplinas do curso, procurando caracterizar a interação com outras áreas de conhecimento que contribuem para a formação básica de um bacharel e licenciado em Ciências Biológicas.

**3.2) Ementa da disciplina**

1. A Biologia Celular e Molecular na atualidade e a Evolução do conhecimento Celular; 2. Métodos de estudo da célula; 3. Membranas Celulares e compartimentação; 4. Transformação e armazenamento de energia; 5. Movimentos Celulares; 6.Comunicações Celulares; 7. A informação Genética e a ação gênica; 8. Processos de síntese da célula; 9. Diferenciação Celular.

**3.2.1) Tópicos/ Duração**

01. Métodos de Estudo da Célula e apresentação das células animais e vegetais. 14 horas/aula 02. Membrana Celular 08 horas/ aula 03. Digestão intraCelular 04 horas/aula 04. Transformação e Armazenamento de Energia. 03 horas/aula 05. Movimentação Celular. 06 horas/aula 06. Comunicações Celulares: Sinais químicos e interação célula-Matriz ExtraCelular. 03 horas/ aula 07. Armazenamento da informação Genética e Ação gênica. 12 horas/aula 08. Processos de síntese na célula. 02 horas/ aula 09. Diferenciação Celular 04 horas/aula 10. Noções sobre procariontes e vírus. 02 horas/aula.

**3.3) Estratégias de Ensino**

1. Exposição teórica e discussões orientadas. Audiovisuais 2. Exposição teórica e discussões orientadas. Audiovisuais 3. Exposição teórica e discussões orientadas. Audiovisuais 4. Exposição teórica e discussões orientadas. Audiovisuais 5. Exposição teórica e discussões orientadas. Audiovisuais. 6. Exposição teórica e discussões orientadas; Audiovisuais 7. Exposição teórica e discussões orientadas. Audiovisuais. 8. Exposição

teórica e discussões orientadas. Audiovisuais. 9. Exposição teórica e discussões orientadas. Audiovisuais 10. Exposição teórica e discussões orientadas. Audiovisuais Exposição teórica e discussões orientadas. Audiovisuais.

**3.4) Atividades dos alunos**

1.Participação em discussões. Manuseio e utilização correta de microscópio óptico. Visita ao microscópio eletrônico da UF1. Identificação ao microscópio óptico das principais estruturas Celulares. 2. Participação em discussões. Identificação dos principais processos de troca ao nível da membrana e organização das membranas. 3. Participação em discussões. Identificação dos principais elementos e processos de digestão intraCelular. 4. Participação em discussões. Identificação dos principais elementos e processos de produção de energia na célula. 5. Participação em discussões. Reconhecimento dos principais movimentos Celulares e seus elementos. 6. Participação em discussões. Identificação dos elementos envolvidos nos sinais químicos e na interação célula-Matriz. 7. Participação em discussões. Identificação e interpretação do papel dos cromossomos na manutenção e multiplicação Celular. 8. Participação em discussões. Reconhecimento dos processos e dos elementos envolvidos nas sínteses Celulares. 9. Participação em discussões Reconhecimento dos processos envolvidos na diferenciação Celular. 10. Participação em discussões. Reconhecimento das principais características dos procariontes e vírus.

**3.5) Recursos a serem utilizados**

Recursos humanos: Professor responsável e 1 técnico. Recursos materiais: microscópios, projetor de slides, retroprojetor, data show, lâminas, lamínulas, vidrarias, óleo de imersão, corantes diversos.

**3.6) Procedimento de avaliação de aprendizado do aluno**

Haverá 3 provas teóricas, todas com igual peso e matéria não cumulativa. A média final será a média aritmética de 3 notas obtidas. Será concedida a disciplina em caráter RER, de acordo com as normas vigentes.

**3.7) Bibliografia**

JUNQUEIRA e CARNEIRO. **Biologia Celular e Molecular**, 5ª. Edição, Editora Guanabara - Koogan, RJ, 1991.

**Literatura Complementar**

DE ROBERTIS e DE ROBERTIS. **Bases da Biologia Celular e Molecular**. Editora Guanabara – Koogan, 1986.

RJ. HOLTZMAN e NOVIKOFF. **Célula e Estrutura Celular**, 3ª. Edição, Editora Interamericana, RJ, 1985.

## Escola nº 02

## Universidade do Sistema Federal de Ensino – UF2

## Curso de Ciências Biológicas – Bacharelado e Licenciatura

## Integral e Noturno

**Objetivos do curso**

O Curso de Ciências Biológicas, criado em 1992, oferece duas habilitações: Licenciatura e Bacharelado e enfatiza a formação de biólogos de campo com capacidade crítica na área de meio ambiente. Contempla também a capacitação do profissional para executar atividades laboratoriais, voltadas tanto para a análise ambiental como para a área da saúde.

Para alcançar esse objetivo o conteúdo das disciplinas é desenvolvido por meio de atividades teóricas em sala de aula, atividades práticas em laboratórios (Laboratório de Química e Bioquímica, Laboratório de Informática, Laboratório de Zoologia e Botânica, Laboratório de Ecossistemas Aquáticos e Terrestres, Laboratório de Anatomia, Laboratório de Física, Laboratório de Fisiologia, Laboratório de Biologia Celular, Histologia e Genética e Laboratório de MicroBiologia e Imunologia) e durante os trabalhos campo, realizados em zoológicos, parques e reservas naturais.

O suporte para realização das atividades didáticas é dado pelo acervo teórico disponível na Biblioteca e no Biotério, onde são mantidos animais e plantas. A partir do segundo ano o aluno cursa disciplinas optativas, que são escolhidas de acordo com a sua área de interesse. A pesquisa é priorizada, possibilitando a participação de acadêmicos como bolsistas de programas de Iniciação Científica

As atividades na área de educação integradas às das Ciências Biológicas são um diferencial do projeto pedagógico da UF2, que permite a formação de um profissional com postura reflexiva, que utiliza a investigação como recurso didático direcionando sua prática segundo a realidade, os interesses e as necessidades dos alunos.

**Objetivos dos egressos**

O biólogo formado na UF2 está capacitado para trabalhar em Centros de pesquisa e desenvolvimento, em laboratórios, em Universidades e em empresas públicas e privadas, realizando pesquisas científicas e tecnológicas na área das Ciências Biológicas. Essa capacitação é decorrente não somente das disciplinas do curso, mas do Programa de Iniciação Científica que permite que os alunos desenvolvam pesquisas em suas áreas de interesse, com orientação dos docentes do curso. Simultaneamente, o curso forma biólogos licenciados capacitados para atuar como professores do ensino fundamental e médio, com sólida formação técnica e humanista, críticos e atuantes em relação às questões sociais, e que participam de forma coletiva e cooperativa da elaboração, gestão, desenvolvimento e avaliação do projeto educativo e curricular da sua escola.

**Biologia Celular ou Equivalente**

Titulação do responsável: Doutorado

Docente: Mestre

**Ementa**

Membranas biológicas. Parede Celular e plasmodesmas. Núcleo e nucléolo: estrutura e função. Ribossomos e síntese proteica. Organelas: estrutura e função. Sistema endossômico-lisossômico. Vacúolos. Citoesqueleto: microtúbulos, filamentos intermediários e de actina. Matriz ExtraCelular. Ciclo Celular e as vias proliferativas e supressoras. Meiose. Diferenciação Celular. Interação entre os componentes Celulares. Análise comparativa entre vírus, células procariotas, eucariotas animais e vegetais. Origem e diversificação dos eucariotos. Aparelhos e técnicas de microscopia.

**Objetivo**

O acadêmico de Ciências Biológicas deverá compreender que a célula é a unidade estrutural, funcional e social de todos os organismo vivos.

**Objetivos específicos**

Conhecer os princípios tecnológicos utilizados no estudo da Biologia Celular.

Compreender que os aspectos: óptico , eletrônico e molecular da organização Celular são fundamentais no conhecimento dos demais níveis de organização dos seres vivos

**Conteúdo Programático**

*Aulas Teóricas*

1 Origem da vida e os principais níveis de organização dos seres vivos.

2 Tecnologia aplicada ao estudo da Biologia Celular: microscopias óptica e eletrônica.

3 Padrões Celulares: procarionte; incompleto e eucarionte.

4 Correlação funcional entre os principais orgânulos das células eucariontes.

5 Componentes do citoesqueleto: microtúbulos; microfilamentos e filamentos intermediários.

6 Os microtúbulos e as proteínas motoras dineína e cinesina no transporte intracelular.

7 Os microfilamentos de actina e miosina nas células que se movimentam.

8 Aspectos ultra-estruturais e moleculares do sarcômero e das miofibrilas.

9 Aspectos ultra-estruturais e moleculares da membrana celular.

10 Estudo da permeabilidade celular: difusão simples e facilitada.

11 Estudo da difusão ativa primária e secundária.

12 As membranas excitáveis e os canais iônicos voltagem dependentes.

13 Aspectos ultra-estruturais e moleculares da Matriz Extracelular-componentes fibrilares.

14 Aspectos ultra-estruturais e moleculares da Matriz Extracelular-componentes não-fibrilares.

15 Principais tipos de sinalização celular- comunicação intercelular.

16 Bases moleculares da comunicação intracelular.

17 Principais períodos que caracterizam o Ciclo Celular.

*Aulas Práticas*

1 Aspectos metodológicos em MOC – Limite de Resolução.

2 Estudo dos componentes mecânicos do Microscópio Óptico Comum.

3 Estudo dos componentes ópticos do Microscópio Óptico Comum.

4 Princípios e cuidados da operação em microscopia óptica.

5 Princípios da interpretação de imagens em microscopia óptica.

6 Estudo dos elementos figurados do sangue "a fresco".

7 Estudo dos elementos figurados do sangue em esfregaço corado pelo método de Leishman.

8 Estudo do macrófago em animais injetados com tinta nanquim.

9 Estudo das células da resposta imune.

10 Estudo do mastócito como mediador nas reações de hipersensibilidade.

11 Estudo das células musculares estriadas.

12 Estudo das células musculares lisas.

13 Estudo dos cromatóforos e da microcirculação em cauda de girino ou alevino.

14 Estudo dos componentes fibrilares da MEC no mesentério.

15 Estudo dos componentes não-fibrilares da MEC na cartilagem da traqueia.

16 Estudo da reprodução Celular por mitose em raiz de cebola.

17 Estudo da reprodução Celular por meiose em corte histológico de testículo

**Estratégias das aulas**

• Aulas expositivas

• Estudo dirigido mediante pesquisa bibliográfica

• Seminários

• Instrução programada

• Atividades laboratoriais

• Relatórios de aulas

• Estudo "on-line"

**Bibliografia básica**

CARVALHO, H.F. & RECCO-PIMENTEL, S.M. **A célula 2001.** São Paulo: Ed. Manole, 2001.

CARVALHO, H.F. & COLLARES BUZATO, C.B. **Células: Uma abordagem multidisciplinar.** 1ªed. São Paulo: Editora Manole, 2005, 450p.

DE ROBERTIS, Jr., HIB. J., e PONZIO, R., DE ROBERTIS. **Biologia Celular e Molecular**. 14ª ed., Rio de Janeiro - RJ,. Guanabara Koogan, 2003.

JUNQUEIRA, L.C.U e CARNEIRO, J. **Biologia Celular e Molecular**. 7ª ed. . Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 2000.

**Bibliografia complementar**

ALBERTS, B., BRAY, D., JOHNSON, A., LEWIS, J., RAFF, M., ROBERTS, K. & WALTER, P. **Fundamentos de Biologia Celular**. Ed. Artes Médicas Sul, Porto Alegre, 2006.

DARNELL, J.E. **Molecular Cell Biology**. 2th. ed. New York: Scientific American, 1990.

GRIMSTONE, A.V. **O Microscópio Eletrônico em Biologia. São Paulo.** EPU e Editora da Universidade de São Paulo, 1980.

LODISH, H., BERK, A., MATSUDAIRA, P., e colaboradores. **Biologia Celular e Molecular**. Ed. ArtMed, 2005, 1054 p.

# COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DO ARTIGO

**Ciência & Educação** | Atual | Arquivos | Sobre | Buscar

**Usuário > Autor > Artigos Submetidos > C&E-2010-1509** open journal systems

## Avaliação | Editar

**Submissão**

| | |
|---|---|
| Título: | **ENADE 2005 e 2008: Desempenho dos estudantes de biologia das Instituições de Ensino Superior estaduais e municipais de São Paulo** |
| Autores: | Viktória Ribeiro, Angelo Cortelazzo |
| Indexação: | Metadados Seção: Artigos |
| Arquivo: | C&E-2010-1509.doc 2010/11/30 |
| Arquivos Suplementares: | Nenhum Acrescentar Arquivo |

**Avaliação pelos pares**

| | | Solicitação | Aceitar | Previsão |
|---|---|---|---|---|
| A. | Avaliador | - | - | - |
| B. | Avaliador | - | - | - |
| C. | Avaliador | - | - | - |

**Avaliação do editor**

Editor: [Editor's Name]

Comentários do Editor/Autor

Versão pós-avaliação do arquivo: Obrigatório

Edição

# ARTIGO

## ENADE 2005 E 2008: DESEMPENHO DOS ESTUDANTES DE BIOLOGIA DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR ESTADUAIS E MUNICIPAIS DE SÃO PAULO[1].

## ENADE 2005 and 2008: performance of Biology students of state and municipal higher education institutions in Sao Paulo.

Viktória Kövesdy Ribeiro[2]
Angelo Luiz Cortelazzo[3,4]

1. Parte da Tese de Doutorado de V. K. Ribeiro.
2. Aluna de doutorado do Programa de Biologia Celular e Estrutural do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Mestre em Biologia Celular e Estrutural; Bióloga; <marcoseviky@uol.com.br>
3. Professor do Departamento de Anatomia, Biologia Celular, Fisiologia e Biofísica do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Livre docente; Doutor em Biologia Vegetal e Mestre em Biologia Celular; Biólogo; <angelo@unicamp.br>
4. Autor para correspondência.

Endereço para correspondência:

Departamento de Anatomia, Biologia Celular, Fisiologia e Biofísica. Instituto de Biologia, CP 6109, Universidade Estadual de Campinas, Unicamp, CEP-13087-970, Campinas, SP, Brasil.

# ENADE 2005 E 2008: DESEMPENHO DOS ESTUDANTES DE BIOLOGIA DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR ESTADUAIS E MUNICIPAIS DE SÃO PAULO[1].

## ENADE 2005 and 2008: performance of Biology students of state and municipal higher education institutions in Sao Paulo.

**Resumo:** Os cursos de Biologia passaram a ter seus estudantes avaliados no ano de 2000 e até 2003, por meio do Exame Nacional de Cursos, seguindo-se, a partir de 2005, de avaliação trienal e amostral (ENADE), nos termos propostos pela legislação federal que implantou o Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior (SINAES). O presente trabalho analisou a participação dos egressos de cursos de Biologia de escolas estaduais e municipais de São Paulo no ENADE de 2005 e de 2008, comparando o desempenho das Instituições envolvidas em função de sua natureza jurídica, da duração de seus cursos e de sua adequação à proposição curricular do Conselho Federal de Biologia.

Palavras-chave: Avaliação; Biologia; Educação Superior, ENADE.

**Abstract:** The evaluation of Biology course students began in 2000 to 2003 using the National Curse Assessment exams, and from 2005 and 2008 using triennial sampling exams (ENADE), according to the terms of the Federal Legislation, which established the National Assessment System of Higher Education (SINAES). The present study evaluated the participation of Biology course graduates from state and municipal schools in the state of São Paulo, using the ENADE exams of 2005 and 2008. This study made comparisons of the performance of these institutions, taking into account their legal status, the duration of their courses and the adequacy of their curriculum, according to the propositions of the Federal Council of Biology.

Keywords: Assessment of exams; Evaluation; Biology; Higher Education; ENADE.

### Introdução

Toda avaliação tem uma dimensão técnica, ética e política. Não se pode desconhecer a sua força transformadora, ou seja, seu papel no estabelecimento de novas configurações para o sistema educacional e, com isto, para a sociedade como um todo. Segundo Gatti (2000) "avaliações são processos que devem gerar estímulo, servir de alavanca, servir à mudança e à transformação e não serem utilizados para rebaixamento de auto-estima, seletividade, punição, diminuição de valia". Ristoff (2003) enumera treze diferentes definições de avaliação, de diferentes autores, passando por aquelas mais diretamente ligadas aos objetivos e metas a serem alcançados até aquelas que envolvem seu papel social, sistemático e parte do processo de análise do projeto pedagógico institucional.

Deve-se destacar que em uma concepção mais social, a avaliação instaura a reflexão e o questionamento, produzindo sentidos, redirecionamentos e reforços e tem assim, um papel sistemático e processual. Por outro lado, pode servir exclusivamente como controle e regulação, prescindindo de qualquer exercício reflexivo e de interrogação, reduzindo-se apenas a um conjunto de medições (DIAS SOBRINHO & RISTOFF, 2003).

Uma avaliação diagnóstica, ao menos em princípio, não objetiva classificar, mas, sobretudo, analisar o processo de construção do conhecimento de um aluno em vias de conquistar um novo nível. É, pois, prospectiva, porque aponta possibilidades futuras, mostrando o que os alunos são capazes de resolver sozinhos e o que podem resolver com ajuda de professores, companheiros, livros, materiais didáticos etc (LIBÂNEO 1999).

Em termos nacionais, a Lei nº 9394/96 (Lei de Diretrizes Nacionais da Educação Nacional - LDB) dá destaque para o fato de que deve haver a garantia de um padrão da qualidade do ensino (Art. 3º, IX), a ser assegurado por processo nacional de avaliação das Instituições de Educação Superior (IES), com a cooperação dos sistemas que tiverem responsabilidade sobre este nível de ensino (Art. 9º, VIII). Desse modo, fica clara e explícita a necessidade de ser estabelecido um sistema avaliativo para a educação superior, produto do avanço de outras práticas avaliativas que remontam a década de 50 (RANIERI, 2000).

Efetivamente, os primeiros passos consolidados para um sistema nacional de avaliação passam pela estrutura e sistemática montados pela Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior, ligada ao MEC, e que desenvolve há mais de 30 anos um complexo sistema de análise dos cursos e programas de pós-graduação (CAPES, 2010), contribuindo para o atual estágio de qualidade alcançado pelos mestrados e doutorados recomendados pelo seu sistema de avaliação, que conta com reconhecimento internacional (www.capes.gov.br). Na graduação, os sistemas de avaliação vêm se desenvolvendo de forma menos sistemática e consolidada. Algumas iniciativas remontam a década de 60, mas apenas a partir da segunda metade da década de 90 o sistema nacional passou a se desenvolver, com o Exame Nacional de Cursos (Provão) e Avaliação das Condições de Oferta (INEP/MEC, 2000, 2001, 2002b, 2003).

Polêmico desde sua criação, o Provão foi considerado por muitos um instrumento utilizado para a classificação de instituições de nível superior, com conotações mais voltadas para uma avaliação punitiva e reguladora, por parte do Estado, levando a ranqueamentos e ameaças de fechamento de instituições sem um bom desempenho, tendo dificuldades para aumentar sua abrangência como fazia parte do projeto de avaliação criado pelo MEC (CATANI et al., 2002). A partir da promulgação da Lei nº 11.681 que instituiu um Sistema Nacional de Avaliação – SINAES, passou a ocorrer o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes – ENADE, com uma concepção parecida com aquela do Provão, mas com realizações trienais para cada curso abrangido, população amostral e com o mesmo instrumento sendo realizado pelos ingressantes e pelos formandos (BRASIL, 2004). Paralelamente, foi feita tentativa de reforço dos demais parâmetros avaliativos a partir da Comissão Nacional de Avaliação do Ensino Superior – CONAES (DIAS SOBRINHO, 2010).

Apesar de ser recente a estruturação legal dos cursos de Ciências Biológicas, em especial quanto a sua carga horária mínima, eles foram inseridos no Exame Nacional de

Desempenho dos Estudantes - ENADE em 2005, com novo exame realizado em 2008 e, anteriormente, haviam participado do Exame Nacional de Cursos, de 2000 a 2003 (http://www.inep.gov.br/superior/condicoesdeensino), avaliações nacionais introduzidas a partir de 1995 com a Lei nº 9.131 (BRASIL, 1995).

Os Cursos de Ciências Biológicas sucederam os Cursos de História Natural, inicialmente implantados quando da criação da Universidade de São Paulo – USP, em 1934. Após quase cinco décadas, em 03 de setembro de 1979, foi promulgada a Lei nº 6.648, que regulamentou a profissão de Biólogo (NOEMY, 1990). Vinte e dois anos depois, a partir de exigência da Lei nº 9394/96 (LDB), foi aprovado o Parecer CNE/CES nº 1301/2001 que estabeleceu as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas, homologado pelo Ministério da Educação e gerador da Resolução CNE/CES nº 7, de 11 de março de 2002 e que também contemplou a formação de professores de biologia (CNE/MEC, 2002). Para a integralização dos cursos de Ciências Biológicas foi estabelecido um tempo mínimo de três anos e isso, na prática, significou a redução de sua duração em boa parte das Instituições de Ensino Superior (IES) do país, anteriormente de quatro anos. Além disso, foi estabelecida uma carga horária mínima de 2400 horas, em Parecer do Conselho Nacional de Educação (CNE/MEC, 2007).

Em março de 2009, foi publicado o Parecer CNE/CES nº 213/2008, de 09/10/2008, versando sobre os cursos da área da saúde (CNE/MEC, 2009). Nele, foi estabelecida uma carga horária mínima de 3200 horas para os cursos de Ciências Biológicas, com quatro anos de duração quando oferecido em um único período. Tal exigência passou a ser obrigatória para todas as turmas iniciadas a partir do ano de 2010. Assim, apesar de ter editado em 2008 um Parecer propondo 3.600 horas como carga horária mínima para a formação do Biólogo, o Conselho Federal de Biologia reviu a sua posição e, em 2010, adequou as suas exigências aprovando o Parecer CFBio 213/2010, de março de 2010 (CFBio, 2010).

Atualmente, o exercício profissional do biólogo exige carga horária de 2.400 horas como estabelecia a legislação anterior e, para formandos a partir de dezembro de 2013, será exigida a carga horária de 3.200 horas.

No presente trabalho, são apresentados resultados obtidos no ENADE 2005 e 2008 para os cursos de Biologia de todas as Instituições públicas do Estado de São Paulo ligadas ao Conselho Estadual de Educação (estaduais e municipais) que realizaram os dois exames com concluintes, bem como são colocadas uma Universidade e uma Instituição isolada ligadas ao Conselho Nacional de Educação, como controle comparativo. Também são apresentados os dados referentes à carga horária dos cursos analisados, numa tentativa de correlacionar o desempenho obtido pelos seus egressos, as cargas horárias e as durações dos cursos ministrados pelas Instituições analisadas.

## Metodologia

Os valores referentes ao total de formados e à sua ligação com o sistema público ou privado, ou o tipo de Instituição em que o curso foi realizado, foram obtidos diretamente do Censo da Educação Superior dos anos correspondentes realizado pelo

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira - INEP (INEP/MEC 2002; 2005; 2008b).

Os dados sobre as participações de todas as escolas no ENADE foram obtidos a partir dos "Relatórios de Curso" disponíveis para cada Instituição que participou do Exame, diretamente no sítio do INEP, assim como outros dados relevantes constantes desses relatórios (http://enade.inep.gov.br/enadeResultado/site/relatorioDeCurso.seam)

Quando da análise de mais de uma Instituição numa dada categoria, os resultados de todas elas foram somados e tratados de forma unificada, exceto quando explicitado.

As duas Instituições ligadas ao sistema federal de ensino, uma universidade e uma faculdade isolada, foram sorteadas dentre todas as IES presentes no Estado de São Paulo que oferecem cursos de Biologia. O sorteio contemplou uma Universidade Federal e uma Faculdade privada.

Para os valores de médias de desempenho na prova, foram calculados coeficientes de variação, dividindo-se o valor do desvio padrão da amostra, pelo valor da média e multiplicando o resultado por 100.

Para o ENADE 2005, foi relacionado o desempenho das mesmas Instituições em quatro questões objetivas da parte específica com grau de dificuldade alto e índice de discriminação com classificação de "muito bom" no próprio relatório geral elaborado pelo INEP/MEC (2005b) e duas questões discursivas comuns aos formandos dos cursos de bacharelado e de licenciatura.

A duração dos cursos e outras informações referentes à Instituição foram diretamente obtidas em seus sítios institucionais ou através de consulta direta às mesmas.

**Resultados**

A Tabela 1 apresenta os dados referentes à quantidade de formados em cursos de Licenciatura em Biologia e em Bacharelados em Ciências Biológicas ou Biologia nos últimos anos.

**Tabela 1:** Quantidade de formados em cursos de Licenciatura ou Bacharelado em Biologia e Ciências Biológicas[1] no Brasil

| Descrição | Licenciaturas | | | Bacharelados[2] | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **2002** | **2005** | **2008** | **2002** | **2005** | **2008** |
| **Geral** | **4.235** | **6.482** | **8.717** | **6.599** | **10.835** | **10.719** |
| Federais | 455 | 524 | 812 | 1.865 | 2.591 | 2.452 |
| Estaduais | 1.113 | 1.732 | 1.775 | 991 | 1.418 | 1.452 |
| Municipais | 359 | 544 | 738 | 157 | 225 | 273 |
| Particulares | 1.087 | 1.206 | 2.362 | 2.013 | 3.296 | 3.020 |
| Comunitárias | 1.221 | 2.476 | 3.030 | 1.573 | 3.303 | 3.551 |
| **Universidades** | **2.838** | **3.695** | **4.735** | **5.852** | **8.360** | **8.362** |
| Federais | 455 | 524 | 671 | 1.865 | 2.591 | 2.452 |
| Estaduais | 1.113 | 1.589 | 1.668 | 991 | 1.375 | 1.315 |
| Municipais | 66 | 104 | 96 | 59 | 91 | 0 |
| Particulares | 372 | 47 | 569 | 1.596 | 2.051 | 1.580 |
| Comunitárias | 832 | 1.631 | 1.731 | 1.341 | 2.252 | 2.619 |

1. Dados retirados do Censo da Educação Superior – INEP/MEC; 2. Inclui bacharelados em Microbiologia, Biologia Marinha, Biologia Molecular, Bioquímica e Microbiologia, todos com quantidades muito pequenas de formados, à exceção do curso de Biologia;

Pelos dados apresentados percebe-se que os cursos de licenciatura dobraram o número de formados no período (106% de aumento) enquanto que os bacharelados tiveram um aumento menor, de 62%, inclusive com leve queda de formados no período entre 2005 e 2008. Em termos da formação em Instituições Universitárias, nota-se que os aumentos foram menos expressivos nas licenciaturas (aumento de 67%) e nos bacharelados, onde o aumento foi de 43%.

Outro dado relevante refere-se ao fato de que quase 4/5 da formação de bacharéis (78%) ocorria, em 2008, em Universidades, enquanto para as Licenciaturas esse total era de praticamente a metade, o mesmo se dando no total de egressos de cursos superiores do país (dados não apresentados). Do mesmo modo, a formação em Instituições públicas, representava praticamente 40% do total de formados tanto nas licenciaturas quanto nos bacharelados, enquanto que os dados do INEP revelam para o total de egressos de cursos superiores, 23% correspondendo a cursos realizados em IES públicas (187.758 formados em IES públicas num total de 800.318 segundo dados do INEP/MEC, 2008).

Finalmente, pode-se perceber que os percentuais de egressos de Instituições públicas, seja no total, seja nas universidades vem, sistematicamente diminuindo, passando de 46% em 2002, para 39% em 2008. No mesmo período, a formação em todos os cursos presenciais passou de 32% para 23% (INEP/MEC, 2008).

No ENADE de 2005, realizaram o exame, quase 11 mil concluintes de cursos de Biologia no país, de um total de egressos previsto para a população que se cadastrou para a realização do exame cerca de 70% maior (~18600), o mesmo ocorrendo em 2008 (Tabela 2).

Os dados revelam algumas características interessantes do exame, nas suas duas edições, destacando-se:

Em 2005, a melhor média foi obtida pelo total dos cursos das Universidades Estaduais paulistas (UE) que realizaram a prova. Nas questões de Formação Geral, à exceção da Universidade do sistema Federal (UF), as notas foram mais próximas e melhores. Na parte específica da prova, os valores voltaram a se distanciar, com predomínio de um desempenho melhor em UE. Chamou a atenção os elevados valores dos Coeficientes de Variação das notas obtidas pela UF, acima de 80% em todos os casos (Tabela 2).

**Tabela 2:** Dados de desempenho no ENADE para concluintes de cursos de Biologia nas Instituições ligadas ao Sistema Estadual de Ensino de SP em comparação com o total do país e com duas Instituições de São Paulo ligadas ao Sistema Federal de Ensino.

| **Parâmetros** | | **Brasil** | **FM[1]** | **CM[2]** | **UM[3]** | **UE[4]** | **UF[5]** | **FF[6]** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **ENADE de 2005** | | | | |
| População[7] | | 18634 | 199 | 276 | 102 | 430 | 59 | 71 |
| Amostra | | 11790 | 151 | 106 | 71 | 268 | 57 | 30 |
| Presentes | | 10933 | 146 | 101 | 68 | 260 | 54 | 23 |
| Total | Média | 35,5 | 31,0 | 21,4 | 34,7 | 43,0 | 31,7 | 29,8 |
| | CV[8] | 32,1 | 26,1 | 35,7 | 21,9 | 30,9 | 82,6 | 17,8 |
| Formação Geral | Média | 62,0 | 56,4 | 69,1 | 62,2 | 66,8 | 45,3 | 56,8 |
| | CV | 29,0 | 26,2 | 18,7 | 20,1 | 29,4 | 80,1 | 20,8 |
| Formação Específica | Média | 26,6 | 22,6 | 24,7 | 25,6 | 35,1 | 27,2 | 20,8 |
| | CV | 42,5 | 36,7 | 32,7 | 31,3 | 37,0 | 86,8 | 29,8 |
| | | | | **ENADE de 2008** | | | | |
| População | | 25872 | 249 | 262 | 85 | 512 | 73 | 42 |
| Amostra | | 16699 | 189 | 152 | 70 | 364 | 63 | 34 |
| Presentes | | 15005 | 184 | 139 | 67 | 339 | 62 | 29 |
| Total | Média | 39,1 | 33,4 | 42,8 | 44,1 | 36,7 | 51,1 | 34,9 |
| | CV | 36,1 | 27,8 | 28,5 | 24,7 | 53,5 | 49,3 | 26,6 |
| Formação Geral | Média | 50,2 | 46,3 | 54,9 | 53,8 | 38,2 | 46,8 | 47,8 |
| | CV | 34,5 | 34,4 | 29,3 | 22,3 | 57,8 | 51,7 | 30,3 |
| Formação Específica | Média | 35,5 | 29,1 | 38,7 | 40,9 | 36,2 | 52,5 | 30,6 |
| | CV | 42,8 | 33,3 | 35,1 | 31,5 | 56,0 | 50,5 | 31,7 |

1. Faculdades Municipais; 2. Centros Universitários Municipais; 3. Universidades Municipais; 4. Universidades Estaduais; 5. Universidade ligada ao sistema federal; 6. Faculdade ligada ao sistema federal. 7. População de egressos das escolas do sistema federal de ensino e das que aderiram ao

ENADE no caso das IES ligadas ao sistema estadual de ensino; 8. Coeficiente de variação (% do desvio padrão sobre a média obtida).

Em 2008, o comportamento foi um pouco diferente, com diminuição nas notas em EU e aumento de seus Coeficientes de Variação para valores acima de 50%, parecidos com aqueles da UF, também desta ordem ou até um pouco inferiores. Com isso, os melhores desempenhos nesse ano foram, para a parte específica da prova, da própria UF. Novamente, nas questões que envolveram a formação geral, as notas foram mais semelhantes, à exceção das UE, nitidamente mais baixas (Tabela 2).

O INEP elabora um Relatório de Curso onde coloca uma série de informações acerca do desempenho dos participantes no exame, comparando-os com os estudantes de Instituições que têm a mesma natureza jurídica (estadual, municipal, federal ou privada) e a mesma categoria administrativa (faculdade, centro universitário, universidade). Além disso, os resultados da Instituição são colocados frente àqueles obtidos no Estado da Federação pelo conjunto de suas IES, bem como o Total Geral do desempenho de todas as IES do país.

Além disso, o INEP edita um relatório para cada curso, analisando a prova de uma forma geral, o desempenho dos cursos, a performance dos estudantes, seu perfil socioeconômico etc (http://www.inep.gov.br/download/enade/2005/relatorios/Biologia.pdf). O Relatório dos cursos de Biologia de 2005 foi publicado nesse endereço e, até o momento da redação do presente trabalho (novembro de 2010), aquele referente à avaliação de 2008 não estava disponível.

O ENADE 2005 para os cursos de Biologia foi formado de duas partes: a primeira, de natureza geral, apresentou 7 questões objetivas de múltipla escolha (peso de 55%) e 3 discursivas (peso 45%), teve por objetivo investigar a aquisição de competências, habilidades e conhecimentos de formação geral considerados essenciais na formação de um estudante de qualquer área da Educação Superior. A segunda, relativa ao componente específico da área de Biologia, foi composta de 25 questões de múltipla escolha do componente específico (peso 75%) e 6 questões discursivas (peso 25%), envolvendo situações-problema do núcleo comum, dos cursos de bacharelado e de licenciatura. Como nos demais Exames, a parte específica contribui com 75% do total da nota final.

Em 2005, dos 422 cursos avaliados, 192 (46%) obtiveram conceito 3, 19 cursos obtiveram 5 (4,5%) e 1 curso obteve nota 1 (0,2%). Dos 422 participantes, 265 (63%) eram oriundos de instituições privadas, 84 (20%), 58 (14%) federais e os 15 (3%) restantes, municipais. Na região sudeste, os melhores conceitos ficaram com as instituições estaduais e federais que totalizaram 67% de todos os conceitos 4 do país e 81% dos conceitos 5. Em termos de sua organização acadêmica, 59% dos cursos avaliados provinham de universidades, seguindo-se pelas faculdades e institutos superiores de educação, com 19%.

Em função dos resultados apresentados no Relatório para o Curso de Biologia em 2005, foram escolhidas duas questões discursivas e quatro questões objetivas do Componente específico da prova, mais discriminador do que aquele dos conteúdos da formação geral.

As duas questões discursivas da parte específica da prova, de números 4 e 5, foram as questões respondidas por todos os estudantes independentemente de serem formandos de cursos de bacharelado ou de licenciatura.

As questões objetivas foram escolhidas dentre aquelas respondidas por todos os estudantes e que tiveram um elevado índice de discriminação da parte específica da prova (questões 15 e 20 segundo escolha a partir do Relatório INEP (2005b) e as questões de nº 27 e 29, respondidas diferentemente por formandos de bacharelado ou de licenciatura.

Os resultados do desempenho confirmam uma melhor performance por parte dos estudantes de cursos de Universidades Estaduais, seguidos pelo desempenho dos alunos da universidade federal analisada. A média de desempenho na parte discursiva chegou a ser maior em mais de 7 vezes do que a obtida pelas faculdades municipais e mais de 14 vezes do que a obtida pela faculdade ligada ao sistema federal para a questão de número 4 e de 4 e 10 vezes para a questão número 5 (Tabela 3).

A parte objetiva da prova específica revelou diferenças menores entre as IES analisadas. Entretanto, prevaleceu o melhor desempenho dos egressos dos cursos ministrados em Universidade estadual, seguido da instituição universitária federal ou municipal. Exceção ao desempenho foi observada na questão 29, onde o desempenho na IES universitária federal foi superior (Tabela 3).

Os dados apresentados na Tabela 3 revelam, ainda, que o desempenho médio dos egressos de cursos situados no Estado de São Paulo não é superior àquele observado pela média dos egressos do país como um todo.

Do mesmo modo, fica evidente que a organização acadêmica que tem um melhor desempenho, em todas as situações, é a estrutura universitária. Com relação à organização como centro universitário, aparentemente, ela não é um fator determinante para um desempenho superior às instituições isoladas de ensino.

Finalmente, quanto a natureza jurídica, o conjunto das IES federais prevalece com uma maior freqüência do que as estaduais, o que no caso específico de São Paulo se inverte, conforme revelam os dados apresentados (Tabela 3).

**Tabela 3:** Desempenho dos estudantes dos cursos de biologia das escolas isoladas municipais (FM) centros universitários municipais (CM), universidades municipais (UM), estaduais (UE), comparados com uma instituição universitária (UF) e uma instituição isolada (FF) do sistema federal de ensino e situada em São Paulo.

| | **FM** | **CM** | **UM** | **UE** | **UF** | **FF** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Questão 4** | | | | | **SP[1]=6,6** | **BR[2]=6,2** |
| Escola[3] | 2,2 | 4,0 | 4,4 | 15,8 | 12,5 | 1,1 |
| Cat.Adm.[4] | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 13,2 | 12,3 | 3,3 |
| Org.Acad.[5] | 2,8 | 3,0 | 7,7 | 7,7 | 7,7 | 2,8 |
| **Questão 5** | | | | | **SP=10,8** | **BR=9,4** |
| Escola | 4,7 | 9,8 | 7,7 | 19,9 | 20,1 | 2,0 |
| Cat.Adm. | 6,3 | 6,3 | 6,3 | 10,7 | 14,9 | 7,4 |
| Org.Acad. | 6,2 | 7,8 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 6,2 |
| **Questão 15** | | | | | **SP=39,4** | **BR=39,8** |
| Escola | 30,1 | 36,5 | 36,5 | 51,2 | 35,2 | 39,1 |
| Cat.Adm. | 34,7 | 34,7 | 34,7 | 41,2 | 42,6 | 38,5 |
| Org.Acad. | 38,9 | 38,2 | 40,6 | 40,6 | 40,6 | 38,9 |
| **Questão 20** | | | | | **SP=39,3** | **BR=38,0** |
| Escola | 24,9 | 38,4 | 32,4 | 66,1 | 50 | 30,4 |
| Cat.Adm. | 29,8 | 29,8 | 29,8 | 40,1 | 52,8 | 31,8 |
| Org.Acad. | 27,3 | 31,6 | 41,7 | 41,7 | 41,7 | 27,3 |
| **Questão 27** | | | | | **SP=38,5** | **BR=38,1** |
| Escola | 38,0 | 31,6 | 41,0 | 52,1 | 37,0 | 21,7 |
| Cat.Adm. | 38,3 | 38,3 | 38,3 | 39,6 | 44,5 | 34,9 |
| Org.Acad. | 33,7 | 33,7 | 40,1 | 40,1 | 40,1 | 33,7 |
| **Questão 29** | | | | | **SP=26,5** | **BR=25,1** |
| Escola | 24,3 | 22,4 | 28,7 | 32,6 | 40,7 | 30,4 |
| Cat.Adm. | 25,9 | 25,9 | 25,9 | 21,3 | 30,5 | 23,9 |
| Org.Acad. | 21,8 | 23,4 | 26,3 | 26,3 | 26,3 | 21,8 |

1. Desempenho no Estado de São Paulo para a questão; 2. Desemepnho nacional para a questão; 3. Instituição analisada; 4. Cat.Adm.: IES municipal, estadual, federal ou privada; 5. Org.Acad.: organização acadêmica como IES isolada, centro universitário ou universidade.

Pela Tabela 4 percebe-se que os cursos de biologia ministrados pelas IES pesquisadas apresentam carga horária que oscila entre 2800 e 4220 horas de atividades, o que representa uma variação de 50% da carga horária total. Destaque-se o fato de que não há uma relação absoluta entre a carga horária e a natureza administrativa ou a organização acadêmica das Instituições. Entretanto, os menores valores, de forma geral, se deram nos cursos ministrados pelas faculdades isoladas municipais e, os maiores, nos centros universitários municipais.

**Tabela 4:** Duração dos cursos de biologia nas IES que realizaram o ENADE 2005 e 2008, em horas de atividades e prazos de integralização mínimo e máximo.

| IES[1] | Dados Gerais | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Tipo** | **Período** | **Intervalo de duração[2]** | **Mínimo** | **Máximo** |
| **FM** | Bacharelado | Noturno | 3200 h | 8 sem. | 12 sem. |
| | Licenciatura | Noturno | 2800h a 3720h | 6 sem | 10 sem. |
| **CM** | Bacharelado | Integr./Not. | 3944h a 4220h | 8 sem. | 12 sem. |
| | Licenciatura | Integr./Not. | 3264h a 4220h | 8 sem. | 12 sem. |
| **UM** | Bacharelado | Matutino | 3490h | 8 sem. | 14 sem. |
| | Licenciatura | Noturno | 3558h | 8 sem. | 14 sem. |
| **UE** | Bacharelado | Integral | 3210h a 4050h | 8 sem. | 14 sem. |
| | Bacharelado | Noturno | 3210h a 3330h | 10 sem. | 18 sem. |
| | Licenciatura | Integral | 3270h a 3930h | 8 sem. | 12 sem. |
| | Licenciatura | Noturno | 3270h a 3930h | 10 sem. | 15 sem. |
| **UF** | Bacharelado | Integral | 3540 h | 8 sem. | NI[3] |
| | Licenciatura | Vesp./Not. | 3720 h | 8 sem. | |
| **FF** | Bacharelado | Noturno | NI | NI | NI |

1. FM – Faculdades municipais; CM – Centros Universitários municipais; UM – Universidades municipais; UE – Universidades estaduais; UF – Universidade do sistema federal de ensino; FF – Faculdade do sistema federal de ensino; 2. Intervalo de duração quando foi analisado mais de um curso, com carga horária diferente; 3. NI – dado não informado pela IES.

Para fins de comparação, foram selecionadas as duas Instituições de cada categoria (faculdade, centro universitário ou universidade), com os extremos de carga horária, a fim de verificar o desempenho de seus estudantes no Exame de 2005 e de 2008. Os resultados encontram-se descritos na Tabela 5.

Os dados revelam que a carga horária do curso não interfere no desempenho de seus estudantes, em nenhuma das categorias analisadas.

Para o ENADE de 2005, percebe-se que a Faculdade isolada de menor carga horária (2800h) em relação àquela de maior carga horária total (3720h), a despeito da diferença entre os cursos ministrados (carga horária 33% maior), teve praticamente o mesmo desempenho, com coeficientes de variação equiparáveis nos dois grupos. Com os centros universitários analisados ocorreu o mesmo: valores de desempenho similares e com coeficientes de variação equivalentes, a despeito do maior curso (4220h) ter uma duração 29% maior do que o curso de menor carga horária (3264h). Finalmente, para os egressos de cursos de universidades estaduais, a situação não foi diferente: médias até ligeiramente superiores para o curso de menor duração (3210h) em relação ao de maior (4050h). Para reforçar os dados de desempenho, foram ainda compilados os valores de egressos de

universidade municipal, corroborando as afirmações de que o desempenho dos egressos não está relacionado com a duração do curso (Tabela 5).

No exame realizado em 2008, os mesmos comportamentos foram observados, com desempenhos semelhantes nas faculdades isoladas e centros universitários. Entretanto, os dados relativos aos egressos de universidades revelaram um altíssimo coeficiente de variação da IES universitária de maior carga horária, chegando a 100% do valor da média, com resultados numericamente inferiores àquele dos cursos universitários de menor carga horária, denominados UEm e UM (Tabela 5).

**Tabela 5:** Dados de desempenho no ENADE para concluintes de cursos de Biologia nas Instituições de menor (m) e de maior (M) carga horária, segundo sua organização administrativa como Faculdade Municipal (FM), Centro Universitário Municipal (CM), Universidade Municipal (UM) ou Estadual (UE).

| Parâmetros | | FMm | FMM | CMm | CMM | UEm | UEM | UMM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ENADE 2005** | | | | | | | | |
| Total | Média | 32,5 | 32,8 | 36,6 | 34,7 | 40,8 | 40,4 | 34,7 |
| | CV[1] | 20,9 | 29,9 | 21,9 | 20,5 | 27,5 | 41,5 | 21,9 |
| Formação | Média | 60,8 | 59,6 | 71,2 | 66,1 | 65,9 | 61,0 | 62,2 |
| Geral | CV | 17,4 | 27,2 | 18,0 | 19,8 | 32,5 | 40,2 | 20,1 |
| Formação | Média | 23,1 | 23,9 | 25,6 | 25,1 | 32,4 | 33,5 | 25,6 |
| Específica | CV | 33,8 | 41,8 | 31,3 | 34,7 | 30,6 | 47,5 | 31,3 |
| **ENADE 2008** | | | | | | | | |
| Total | Média | 35,7 | 36,5 | 44,1 | 43,5 | 59,8 | 27,4 | 44,1 |
| | CV | 29,7 | 28,5 | 24,7 | 30,1 | 15,7 | 95,6 | 24,7 |
| Formação | Média | 53,1 | 52,7 | 53,8 | 56,7 | 58,2 | 29,2 | 53,8 |
| Geral | CV | 30,3 | 33,0 | 22,3 | 30,3 | 27,3 | 100,0 | 22,3 |
| Formação | Média | 30,0 | 31,1 | 40,9 | 40,9 | 60,4 | 26,8 | 40,9 |
| Específica | CV | 33,7 | 32,8 | 31,5 | 36,8 | 16,4 | 97,8 | 31,5 |

1. Coeficiente de variação expresso em porcentagem do desvio padrão em relação à média obtida.

O Sistema CFBio/CRBios (Conselho Federal de Biologia e seus Conselhos Regionais), através do parecer CFBio nº 01/2010, aprovou a proposta de uma carga horária mínima e tempo de integralização para o Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas (presencial), adequando as 3.600 horas inicialmente previstas em 2008, para 3.200 horas, em virtude da Resolução nº 4, de 2009, do Conselho Nacional de Educação (CNE/MEC, 2009).

O núcleo de formação básica, segundo o CFBio, deve ser formado por 1995 horas, contemplando os conteúdos de: 1. Biologia Celular, Molecular e Evolução (765h), com conteúdos de Biologia Celular, Histologia, Embriologia, Anatomia, Microbiologia, Imunologia, Parasitologia, Bioquímica, Biofísica, Biologia Molecular, Fisiologia, Genética e Evolução; 2. Diversidade Biológica (690h), com conteúdos de Zoologia, Botânica e Microorganismos; 3. Ecologia (240h), com Ecologia, Conservação e Manejo, Biogeografia

e Gestão Ambiental; 4. Fundamentos das Ciências Exatas e da Terra (240h), com Geologia, Paleontologia, Matemática e Bioestatística, Física e Química; e 5. Fundamentos Filosóficos e Sociais (60h), com Bioética, Filosofia, Sociologia e Antropologia, além da Legislação profissional do Biólogo.

Além da formação básica, o CFBio recomenda 1205h de conteúdos específicos, destinados à elaboração de trabalho de conclusão de curso (60h), atividades complementares (50h), estágio (360h), componentes curriculares obrigatórios (510h) e eletivos (225h).

As IES analisadas, com exceção de 3 faculdades isoladas, já apresentam pelo menos 3200 horas de duração em seus cursos desde 2005. A análise das estruturas curriculares disponíveis revela, entretanto, que boa parte das IES deverá rever suas matrizes curriculares para os ingressantes a partir de 2010 se desejarem se adequar à formação recomendada pelo CFBio, a fim de que elas apresentem as 1995 h de atividades curriculares ligadas à formação geral. Tal adequação não tem efeito para a autorização do funcionamento de cursos, seu reconhecimento ou renovações de reconhecimento estabelecidos pelos sistemas de ensino, mas poderá levar a uma diferenciação nas atribuições para o exercício profissional do Biólogo no país.

**Discussão**

Os cursos de Ciências Biológicas existentes no país guardam características diferenciadas da média nacional para o conjunto de cursos de graduação: praticamente 2/5 (40%) dos cursos são desenvolvidos em instituições públicas, o que representa o dobro da média nacional para a graduação. Além disso, 4/5 dos bacharelados é desenvolvido em Universidades o que é um dado muito superior ao dos demais cursos, que atingem cerca de metade dos formados. Tais características estão possivelmente relacionadas ao fato dos cursos requererem grande quantidade de atividades práticas de laboratório, com equipamentos mais sofisticados, o que leva às estruturas universitárias instaladas, que têm uma maior quantidade de laboratórios que podem servir a vários cursos e, no total, apresentam melhores condições de oferta.

A estruturação dos cursos tem se revelado adequada ao que prevê a legislação. A introdução de um sistema de renovações de reconhecimento a partir da LDB contribuiu para isso: os cursos devem se adequar às determinações constantes nas Diretrizes Curriculares Nacionais e à duração prevista, pois passam a receber, periodicamente, especialistas que analisam se tais determinações estão sendo respeitadas. Assim, a despeito de ainda restar muito a ser feito, ao menos em termos de projeto pedagógico, os cursos têm se mostrado adequados aos mínimos estabelecidos. Deste modo, quando a carga horária dos cursos passa das 2400 horas inicialmente propostas para 3200 horas pela Resolução CNE n° 4/2009 (CNE/MEC, 2009) e dá prazo para isso ser iniciado, as IES passam a reestruturar suas matrizes curriculares visando o cumprimento da nova determinação.

É sabido que nos resultados das avaliações do ENADE as Instituições públicas federais e estaduais têm tido, no geral, melhor desempenho de seus estudantes egressos. Esse comportamento foi verificado também para os cursos de biologia ministrados no Estado de São Paulo, onde prevaleceu a nota dessas Instituições, a despeito de algumas

delas não terem participado do Exame, o que é lamentável e distorce os resultados do conjunto dos cursos do Estado. Para a consolidação de um Sistema Nacional de avaliação, ainda que haja reservas quanto aos instrumentos utilizados, é necessária a participação de todas as IES do país que, deste modo, poderá se analisar como um todo e não apenas como parte dele, ainda que a maioria dos cursos se faça presente nos Exames nacionais.

O ENADE trouxe duas novidades com relação aos procedimentos anteriormente adotados no Exame Nacional de Cursos (Provão): a primeira, foi a realização do mesmo exame pelos ingressantes e pelos formandos da IES e não apenas por estes últimos como era feito; a segunda, a realização de exame com periodicidade trienal e amostral. Há críticas a estes dois fatores.

A primeira refere-se ao fato de que o exame deixa de exigir um mínimo conceitual e passa a ser comparativo com relação aos ingressantes. Se de um lado o peso do conceito da Instituição é pouco influenciado pelo desempenho dos ingressantes, não deixa de ser complicado acreditar que ela possa ter melhor desempenho se seus egressos tiverem uma performance mais distanciada de seus ingressantes, ainda que não haja um resultado minimamente satisfatório quanto aos conhecimentos e habilidades adquiridos. Em contrapartida, essa característica pode significar um tipo de prova mais dinâmico, voltado em tese à evolução do desempenho do aluno ao longo de sua formação (BRITO, 2008) em contrapartida ao modelo estático representado pelo Provão, mesmo considerando que, no geral, os ingressantes que realizam um exame não serão os mesmos que o farão como concluintes.

A segunda grande crítica, parcialmente resolvida, era decorrente da prova ser feita a partir de uma amostra, e não da população total avaliada e, ainda que a maior parte dos cursos se realize em quatro anos, os ingressantes que realizam a prova não mais o farão, dado que a periodicidade é trienal.

No que diz respeito ao empenho dos estudantes na realização das provas, ele começa a ser questionado: os coeficientes de variação são excessivamente altos para a Universidade do sistema federal e, em 2008, também para o conjunto das Universidades estaduais, o que pode significar que esteja ocorrendo um boicote às respostas do Exame.

Segundo Leitão et al. (2010), o boicote ao ENADE tem dimensão reduzida, não tendo ultrapassado 3,5% da população avaliada em nenhuma das edições do exame. Os autores salientam que alguns cursos são mais afetados pelo boicote (e não relacionam biologia como um deles), que as IES públicas são mais afetadas que as privadas, que os "boicotantes" são mais encontrados dentre os alunos descontentes com aspectos físicos e curriculares da instituição, com renda familiar maior, com pais mais escolarizados e egressos de ensino médio em escola privada (LEITÃO et al. 2010).

A avaliação do desempenho acadêmico em nível nacional e enquanto política pública de avaliação do ensino superior é atividade de extrema complexidade. Além dos aspectos levantados anteriormente, fica claro que o sucesso da iniciativa depende de todos os atores envolvidos, em especial os estudantes. Segundo Paiva (2008) o princípio da obrigatoriedade é o único que pode garantir o sucesso dessa avaliação e, se houver equidade, aumentará a possibilidade de participação dos estudantes, embora não se possa assegurar os resultados. De uma certa forma, a partir do momento que o ENADE passa a ser considerado um "componente curricular" do curso, sua obrigatoriedade fica tão evidente

quanto era a do provão, que fazia constar no diploma a participação do estudante. Além disso, como até 2008 o exame foi amostral, a equidade não ficava garantida: se de um lado o exame é tratado como um componente curricular obrigatório no Sistema federal, nem todos os estudantes eram obrigados a cumpri-lo, o que facilita o descontentamento e, a partir deste, o boicote.

Segundo Verhine et al. (2006), há muitas similaridades entre o ENADE e o extinto Provão, especialmente no que diz respeito à elaboração e à administração dos instrumentos. Os autores salientam que as principais diferenças referem-se à introdução de um componente de Formação Geral no ENADE, comum a todos os campos do conhecimento, além do envolvimento de alunos ingressantes. A esse respeito, fica claro que o componente relativo à formação geral é aquele em que ocorre um melhor desempenho das Instituições, independentemente de sua natureza jurídica ou organização acadêmica. Tais resultados estão coerentes com a proposta desta parte do exame, mais próxima de exames vestibulares que ocorrem nas grandes instituições, em especial no Estado de São Paulo.

A checagem de uma formação geral acaba aproximando o grupo dos alunos ingressantes daquele dos formandos e merece um estudo mais detalhado sobre os seus reais efeitos no Exame Nacional. Nesse contexto, não seria esta uma característica que deveria ser trazida do ensino médio, cujo objetivo é formar o cidadão e, deste modo, mais pertinente para uma abordagem no Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM? A esse respeito, ficaria mais clara a evolução dos estudantes pois o ENEM foi criado para que o egresso do ensino médio tivesse um referencial de suas competências e habilidades frente ao conjunto de egressos do ensino médio (CORTELAZZO, 2003). Isto seria mais real do que ser aplicado um instrumento que, em sua parte específica, deveria levar os ingressantes a um péssimo resultado, que seria mudado a partir da realizado do curso avaliado. Em outros termos, um bom desempenho dos ingressantes pode significar uma inadequação da parte específica da prova para a medição da influência do ensino no desempenho do estudante, criando uma prova excessivamente fácil e, com isso, pouco significativa para a análise do desempenho dos egressos. Assim, a redução do exame para conteúdos mínimos ficaria aquém do patamar necessário para uma efetiva análise de desempenho dos formados nos cursos analisados. Além d

Finalmente, deve-se registrar que os resultados revelaram que as cargas horárias dos cursos não interferiram no desempenho dos estudantes, independentemente da natureza jurídica ou organização administrativa da IES analisada. Isto não significa que não seja importante a duração do curso: pelo contrário. Desempenhos satisfatórios só podem ser alcançados a partir de uma certa carga horária do curso e, sempre deve-se levar em conta que a proposta do Exame não é a de discriminar ou classificar, mas checar habilidades e conceitos mínimos adquiridos ao longo da graduação. Infelizmente, a riqueza com que os resultados poderiam contribuir para uma reflexão a respeito do desenvolvimento dos conteúdos de um dado curso, sua inserção local, sua vocação e características peculiares, acabam dando lugar a ranqueamentos que acabam sendo inevitáveis, aliás como eram inevitáveis quando eram realizados os "provões", deturpando a finalidade do Exame e, mais do que isso, atribuindo-lhe características avaliativas que ele não detém.

Cumpre salientar que O Parecer CNE/CES nº 213/2008, de 09/10/2008 e publicado no DOE de 11/03/2009 esclarece que é competência do Conselho Nacional de Educação deliberar sobre Diretrizes Curriculares Nacionais, assim como sobre a duração, tempo de integralização e carga horária dos cursos. "Os Conselhos Profissionais fiscalizam e acompanham o exercício profissional, que se inicia após a formação acadêmica, não lhes cabendo qualquer ingerência sobre os cursos regulados pelo sistema de ensino do País" (CNE/MEC, 2009).

Finalmente, deve ser considerado que as imperfeições salientadas e as características apresentadas no presente trabalho fazem parte integrante do processo de construção da avaliação do ensino superior no Brasil. Avançou-se muito a partir da década de 90 e ainda há muito a avançar, em especial no processo como um todo, que deve contemplar avaliações de desempenho mas não ficar restrito apenas a elas.

## Conclusões

Os cursos de biologia apresentam características peculiares em relação ao conjunto de cursos de graduação oferecidos no país: são preferencialmente oferecidos em instituições universitárias, especialmente os bacharelados, e há uma participação maior das instituições públicas nessa formação, quando comparada aos outros cursos.

O desempenho dos alunos formandos em cursos ligados a Universidades estaduais foi maior no ENADE-2005, mas diminuiu em 2008, quando as Universidades ligadas ao sistema federal tiveram melhor desempenho. O desempenho diferenciado fica mais evidente quando se levam em conta as questões de alto índice de discriminação.

Os coeficientes de variação das médias do desempenho das Universidades estaduais aumentaram significativamente de 2005 para 2008.

O desempenho no ENADE 2005 ou de 2008 não teve relação com a carga horária total dos cursos. Para uma mesma organização acadêmica, as IES com menor carga horária tiveram desempenho semelhante, ou até maior, do que aquelas com carga horária maior.

## Referências

BRASIL. Lei n. 9.131, de 24 de novembro de 1995. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, DF, 24 nov. 1995. Edição Extra, p. 19257. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9131.htm. Acesso em: 3 out. 2010.

_____. Lei n.10.861, de 14 de Abril de 2004. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil.** Brasília, D.F. 15 Abr. 2004. Seção 1. p. 3, 2004. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.861.htm. Acesso em: 3 out. 2010.

BRITO, M.R.F. O SINAES e o ENADE: da concepção à implantação. **Avaliação,** Campinas, v. 13, n. 3, p. 841-850, 2008.

CAPES - Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior. Avaliação da pós-graduação. Disponível em http://www.capes.gov.br/avaliacao/avaliacao-da-pos-graduacao. Acesso em: 20 set. 2010.

CATANI, A. M; OLIVEIRA, J. F.; DOURADO, L. F. A política de avaliação da educação superior no Brasil em questão. In: DIAS SOBRINHO, J.; RISTOFF, D. I. (Org.). **Avaliação Democrática.** Florianópolis: Insular, 2002, p.99-118.

CFBio - CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA. Parecer CFBio 213/2010, de março de 2010. Disponível em http://cfbio.gov.br/legislacao.php. Acesso em 15 out. 2010.

CNE/MEC. Resolução CNE nº 07/2002: Diretrizes curriculares nacionais dos cursos de Biologia. Disponível em http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rces07_02.pdf. Acesso em 15 out. 2010.

_____. Parecer CNE nº 08/2007: Carga horária mínima de bacharelados. Disponível em http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2007/pces008_07.pdf. Acesso em 15 out. 2010.

_____. Resolução CNE nº 4/2009: Carga horária dos cursos da área de saúde. Disponível em http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rces004_09.pdf. Acesso em 15 out. 2010.

CORTELAZZO, A.L. Utilização do ENEM pelas Universidades Estaduais Paulistas: Abordagem quantitativa da abrangência do exame e desempenho dos egressos de escolas públicas e privadas de ensino médio. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação,** Rio de Janeiro, v.11, n.39, p. 210-221, 2003.

DIAS SOBRINHO, J. Avaliação e transformações da educação superior brasileira (1995-2009): do provão ao Sinaes. **Avaliação,** Campinas, v.15, p.1-15, 2010.

_____; RISTOFF, D. I. **Universidade Desconstruída**. Florianópolis: Insular, 2003.

GATTI, B. A.Avaliação Institucional e acompanhamento de Instituições de Ensino Superior. **Estudos em Avaliação Educacional,** São Paulo, v.21, p.1-45, 2000**.**

INEP/MEC. **Exame Nacional de Cursos – relatório síntese.** 2000. 565 pp.

_____. **Exame Nacional de Cursos – relatório síntese.** 2001. 501 pp.

_____. **Censo da Educação Superior. Sinopse 2002.** Disponível em http://www.inep.gov.br/superior/censosuperior/sinopse/default.asp. Acesso em 20 abr. 2010.

_____. **Exame Nacional de Cursos – relatório síntese.** 2002b. 501 pp.

_____. **Exame Nacional de Cursos – relatório síntese.** 2003. 547 pp.

_____. **Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes: ENADE.** 2005. 72pp.

_____. **Censo da Educação Superior. Sinopse 2005b.** Disponível em http://www.inep.gov.br/superior/censosuperior/sinopse/default.asp. Acesso em 20 abr. 2010.

_____. **Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes: ENADE.** 2008. 142pp.

_____. **Resumo técnico do Censo da educação superior 2008b**. Brasília, 55pp, 2008.

LEITÃO, T.; MORICONI, G.; ABRÃO, M.; SILVA, D. Uma análise acerca do boicote dos estudantes aos exames de avaliação da educação superior. **Revista Brasileira de Educação,** Rio de Janeiro, v.15, n.43, p. 21-44, 2010.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1999.

NOEMY, Y. T. De história natural a ciências biológicas. **Ciência e Cultura,** Campinas, v.47, p. 1173-1177, 1990.

PAIVA, G.S. Avaliação do desempenho dos estudantes da educação superior: a questão da equidade e obrigatoriedade no Provão e ENADE. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação,** Rio de Janeiro, v.16, n.58, p. 31-46, 2008.

RANIERI, N. **Educação superior, direito e Estado na Lei de Diretrizes e Bases**. São Paulo: Edusp, 2000.

RISTOFF, D.I. Algumas Definições de Avaliação, In: DIAS SOBRINHO, J.; RISTOFF, D. I. (Org.). **Avaliação e Compromisso Público.** Florianópolis: Insular, 2003, p.21-34.

VERHINE, R.E.; DANTAS, L.M.V.; SOARES, J.F.. Do Provão ao ENADE: uma análise comparativa dos exames nacionais utilizados no Ensino Superior Brasileiro. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação,** Rio de Janeiro, v.14, n.52, p. 291-310, 2006.

# DECLARAÇÃO DA CCPG 01/2008

**DECLARAÇÃO**

Declaro para os devidos fins que o conteúdo de minha Tese de Doutorado intitulada "Abordagem dos Conteúdos de Biologia Celular em Cursos de Ciências Biológicas e sua relação com as Avaliações Nacionais":

( X ) não se enquadra no § 3º do Artigo 1º da Informação CCPG 01/08, referente a bioética e biossegurança.

(  ) tem autorização da(s) seguinte(s) Comissão(ões) de Bioética ou Biossegurança*:

_____, sob Protocolo(s) nº_____.

* *Caso a Comissão seja externa à UNICAMP, anexar o comprovante de autorização dada ao trabalho. Se a autorização não tiver sido dada diretamente ao trabalho de tese ou dissertação, deverá ser anexado também um comprovante do vínculo do trabalho do aluno com o que constar no documento de autorização apresentado.*

_____

Aluno: Viktória Kövesdy Ribeiro

_____

Orientador: Prof. Dr. Angelo Luiz Cortelazzo

Para uso da Comissão ou Comitê pertinente:
(  ) Deferido  (  ) Indeferido

_____

Nome:
Função: