

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

**Percepção de Ciência: Relações entre conhecimentos, crenças,
atitudes e fatores sócio-demográficos**

Autora: Fernanda Oliveira Simon

Orientador: Prof. Dr. Dirceu da Silva

(2009)

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

TESE DE DOUTORADO

**Percepção de Ciência: Relações entre conhecimentos, crenças, atitudes e fatores sócio-
demográficos**

Autora: Fernanda Oliveira Simon
Orientador: Prof. Dr. Dirceu da Silva

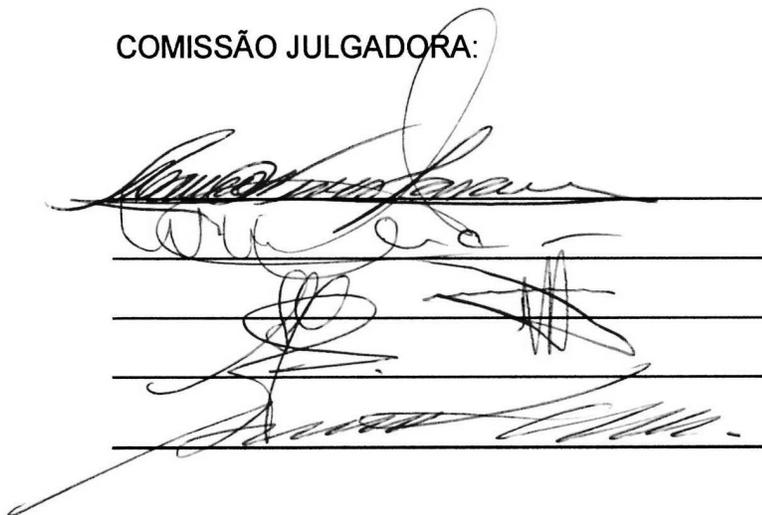
Este exemplar corresponde à redação final da Tese defendida por Fernanda Oliveira Simon e aprovada pela Comissão Julgadora.

Data: 17/12/2009

Assinatura:.....

Orientador

COMISSÃO JULGADORA:



The image shows four horizontal lines representing the signatures of the jury members. The top line has a large, cursive signature. The second line has a smaller signature. The third line has a signature that is partially obscured by the fourth line. The fourth line has a signature that is also partially obscured by the third line.

2009

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca
da Faculdade de Educação/UNICAMP**

Bibliotecária: Rosemary Passos – CRB-8^a/5751

Si531p	Simon, Fernanda Oliveira. Percepção de ciência : relações entre conhecimentos, crenças, atitudes e fatores sócio-demográficos / Fernanda Oliveira Simon. – Campinas, SP: [s.n.], 2009. Orientador : Dirceu da Silva. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. 1. Ciência. 2. Atitudes. 3. Modelos de equações estruturais. 4. Percepção. 5. Análise multivariada. I. Silva, Dirceu da. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.
	10-051/BFE

Título em inglês : Perception of science : relationship between knowledge, beliefs, attitudes and socio-demographic factors

Keywords : Science; Attitudes; Structural equation modeling; Perception; Multivariate analysis

Área de concentração : Educação, Ciência e Tecnologia

Titulação : Doutora em Educação

Banca examinadora : Prof. Dr. Dirceu da Silva (Orientador)
Prof. Dr. Mauro Neves Garcia
Prof. Dr. Nonato Assis de Miranda
Prof. Dr. Sérgio Ferreira do Amaral
Prof. Dr. Tel Amiel

Data da defesa: 17/12/2009

Programa de Pós-Graduação : Educação

e-mail : fersimon@uol.com.br

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Dirceu da Silva pela paciência e apoio nesta pesquisa.

Ao Prof. Dr. Mauro Neves Garcia, Prof. Dr. Sérgio Ferreira do Amaral e ao Prof. Dr. Tel Amiel pela leitura atenta e valiosas contribuições para o aprimoramento deste trabalho.

Aos colegas do grupo de pesquisa, Estéfano Vizconde Veraszto e Nonato de Assis Miranda pelas discussões e reflexões que muito contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho e pela inestimável ajuda na tomada de dados.

Aos professores de todos os cursos que nos permitiram realizar a coleta de dados. Em especial, à Giselle Cardoso, Fátima Meza, Christiane Belório, Douglas Faria, Norton de Almeida, Samila Batistoni, Luiz Carlos Gomes e Wilton Stum.

À minha família pelo apoio.

Ao Jomar,
por estar ao meu lado em
toda a trajetória.

RESUMO

Uma vez que a sociedade atual depende em grande escala dos avanços científicos, o grau de associação entre o conhecimento científico e as atitudes frente à ciência possui implicações históricas, sociais e políticas fundamentais. Neste sentido torna-se fundamental analisar as atitudes do público frente à ciência pois estas estão relacionadas com a mudança de contexto das práticas científicas e suas implicações nos problemas práticos.

Assim, elaboramos um instrumento de pesquisa que nos permitiu avaliar as relações de causalidade e correlações entre concepções, atitudes e fatores sócio-demográficos no que se refere à ciência, utilizando como tema mediador a engenharia genética. Entre os fatores sócio-demográficos destacam-se: sexo, idade, renda, religião, curso, consumo de informações veiculadas pela mídia, percepção do conhecimento e experiência pessoais. Para a composição da amostra foram selecionados alunos de diversos cursos de graduação, de instituições públicas e particulares.

Os dados foram analisados quantitativamente através da modelagem de equações estruturais. Os resultados mostram que as concepções que as pessoas possuem acerca da ciência influencia direta e positivamente suas atitudes frente à ciência. Os fatores sociais tem seu peso, mas numa escala bem menor.

ABSTRACT

Since today's society depends on large-scale scientific development, the degree of association between scientific knowledge and attitudes toward science has historical, social and political implications. Thus, it is essential to analyze public attitudes toward science because these are related to the changing context of scientific practices and their implications for practical problems.

Thus, we developed a survey instrument that allowed us to assess the causal relationships and correlations between conceptions, attitudes and socio-demographic factors in relation to science, using as a mediator subject to genetic engineering. Among the socio-demographic factors are: sex, age, income, religion, superior course, consumption of media reports, perception of knowledge and personal experience. For the composition of the sample students were selected from several courses, in public and private institutions.

The data was analyzed through structural equation modeling. The results show that the conceptions that people have about science directly and positively influences their attitudes toward science. Social factors have their weight, but a much smaller scale.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	xvii
LISTA DE QUADROS	xix
LISTA DE GRÁFICOS.....	xix
LISTA DE TABELAS	xxi
1. Introdução	1
2. O Objetivo desta pesquisa	9
3. O Modelo.....	11
4. Os Construtos	27
4.1 Concepções de ciência	27
a) Concepção empirico-indutivista e ateórica	29
b) Concepção rígida.....	30
c) Concepção aproblemática e ahistórica	30
d) Concepção acumulativa de crescimento linear dos conhecimentos científicos ...	31
e) Concepção elitista e individualista de ciência (autônoma).....	32
f) Concepção universalista.....	33
4.1.1 Assertivas	37
4.2 Atitudes frente à ciência.....	38
4.2.1 Assertivas	43
4.3 Fator social.....	44
4.3.1 Assertivas	51
a) Sexo	52
b) Renda.....	52
c) Religião	52
d) Educação	53
e) Consumo de informações veiculadas pela mídia.....	53
f) Percepção do conhecimento.....	54
g) Idade.....	55
h) Experiências pessoais.....	55
5. Metodologia de pesquisa.....	57
5.1 Instrumento de pesquisa.....	59
5.2 Amostra.....	64
5.3 Modelo de Mensuração.....	66
5.4 Modelo estrutural	76
6. Resultados	83
6.1 Análise Descritiva: Características da amostra.....	83
6.2 Comparações.....	93

6.2.1 Sexo.....	95
6.2.2 Idade.....	98
6.2.3 Curso.....	103
6.2.4 Ano de ingresso.....	109
6.2.5 Religião.....	112
6.2.6 Religiosidade.....	116
6.2.7 Frequência com que participa das atividades religiosas.....	120
6.2.8 Experiência pessoal 1.....	124
6.2.9 Experiência pessoal 2.....	127
6.2.10 Conversa com amigos sobre ciência.....	129
6.2.11 Percepção do conhecimento.....	134
6.2.12 Renda.....	138
6.3 Análise Fatorial Confirmatória.....	143
6.4 Modelagem de Equações Estruturais.....	149
7. Considerações Finais.....	155
8. Referências Bibliográficas.....	161
9. Anexos.....	183
Anexo 1 – Instrumento de pesquisa.....	185
Anexo 2 – Testes de Mann-Whitney.....	187
Idade.....	187
Curso.....	188
Ano de ingresso.....	193
Religião.....	195
Renda.....	197

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo Teórico.....	23
Figura 2: Modelo Alternativo A	24
Figura 3: Modelo Alternativo B	24
Figura 4: Modelo Alternativo C	25
Figura 5: Modelo Alternativo D	25
Figura 6: Modelo de mensuração do construto “concepção de ciência”	71
Figura 7: Modelo de mensuração do construto “atitudes frente à ciência”	72
Figura 8: Modelo de mensuração do construto “fator social”	73
Figura 9: Modelo Teórico.....	77
Figura 10: Modelo Alternativo A	78
Figura 11: Modelo Alternativo B	79
Figura 12: Modelo Alternativo C	80
Figura 13: Modelo Alternativo D	81
Figura 14 – Modelo de mensuração	147
Figura 15 – Modelo estrutural.....	152

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Assertivas referentes à concepção de ciência.....	37
Quadro 2: Validação teórica do construto “concepção de ciência”	60
Quadro 3: Validação teórica do construto “atitudes frente à ciência”	61
Quadro 4: Validação teórica do “fator social”	62
Quadro 5: Indicadores que compõem o construto “concepção de ciência”.	66
Quadro 6: Indicadores que compõem o “atitudes frente à ciência”.	67
Quadro 7: Indicadores que compõem o “fator social”	68

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Ano de ingresso na graduação	86
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Cursos de graduação	84
Tabela 2 – Juntando todos os proventos de sua casa, você diria que sua renda familiar está entre:.....	86
Tabela 3 – Religião	87
Tabela 4 – Com que frequência você participa de atividades religiosas?	88
Tabela 5 – Frequência de consumo de informações acerca da ciência nos últimos 3 meses através dos meios de comunicação.....	88
Tabela 6 – Frequência e porcentagem de respostas em cada assertiva	90
Tabela 7 – Teste de Kolmogorov-Smirnov	93
Tabela 8 – Teste de Mann-Whitney	95
Tabela 9 – Diferenças entre homens e mulheres.....	97
Tabela 10 – Teste de Kruskal-Wallis.....	99
Tabela 11 – Diferenças entre os grupos relativos às idades.....	101
Tabela 12 – Teste de Kruskal-Wallis.....	103
Tabela 13 – Diferenças entre os grupos relativos aos cursos.....	106
Tabela 14 – Teste de Kruskal-Wallis.....	109
Tabela 15 – Diferenças entre os grupos relativos ao ano de ingresso.....	111
Tabela 16 – Teste de Kruskal-Wallis.....	112
Tabela 17 – Diferenças entre os grupos relativos à religião.....	115
Tabela 18 – Teste de Mann-Whitney	116
Tabela 19 – Diferenças entre os grupos relativos à religiosidade	118
Tabela 20 – Teste de Mann-Whitney	120
Tabela 21 – Diferenças entre os grupos relativos à frequência na participação de atividades religiosas	122
Tabela 22 – Teste de Mann-Whitney	125
Tabela 23 – Diferenças entre os grupos relativos à experiência pessoal 1....	126
Tabela 24 – Teste de Mann-Whitney	127
Tabela 25 – Diferenças entre os grupos relativos à experiência pessoal 2....	129
Tabela 26 – Teste de Mann-Whitney	130

Tabela 27 – Diferenças entre os grupos relativos à conversa com amigos sobre ciência	132
Tabela 28 – Teste de Mann-Whitney	134
Tabela 29 – Diferenças entre os grupos relativos à percepção do conhecimento	136
Tabela 30 – Teste de Kruskal-Wallis	138
Tabela 31 – Diferenças entre os grupos relativos à renda	140
Tabela 32 – Modelo de mensuração	143
Tabela 33 – Medidas de ajuste do modelo.....	148
Tabela 34 – Alpha de Cronbach de cada construto	149
Tabela 35 – Medidas de ajuste de cada modelo	150
Tabela 36 – Modelo estrutural.....	150
Tabela 37 – Comparação entre até 20 anos e de 21 a 24 anos.....	187
Tabela 38 – Comparação entre até 20 anos e 25 anos ou mais	187
Tabela 39 – Comparação entre de 21 a 24 anos e 25 anos ou mais	188
Tabela 40 – Comparação entre engenharia de produção e enfermagem	188
Tabela 41 – Comparação entre engenharia de produção e administração....	189
Tabela 42 – Comparação entre engenharia de produção e pedagogia	190
Tabela 43 – Comparação entre enfermagem e administração.....	191
Tabela 44 – Comparação entre enfermagem e pedagogia	192
Tabela 45 – Comparação entre administração e pedagogia.....	192
Tabela 46 – Comparação entre ingressantes em 2009 e 2008.....	193
Tabela 47 – Comparação entre ingressantes em 2009 e 2007.....	194
Tabela 48 – Comparação entre ingressantes em 2009 e 2006 ou antes	194
Tabela 49 – Comparação entre ingressantes em 2008 e 2007.....	194
Tabela 50 – Comparação entre ingressantes em 2008 e 2006 ou antes	195
Tabela 51 – Comparação entre ingressantes em 2007 e 2006 ou antes	195
Tabela 52 – Comparação entre católica e evangélica.....	195
Tabela 53 – Comparação entre católica e espírita	196
Tabela 54 – Comparação entre evangélica e espírita	197

Tabela 55 – Comparação entre Até R\$ 1.500,00 e de R\$ 1.500,01 a R\$ 3.000,00	197
Tabela 56 – Comparação entre Até R\$ 1.500,00 e de R\$ 3.000,01 a R\$ 5.000,00	198
Tabela 57 – Comparação entre Até R\$ 1.500,00 e acima de R\$ 5.000,01	199
Tabela 58 – Comparação entre de R\$ 1.500,01 a R\$ 3.000,00 e de R\$ 3.000,01 a R\$ 5.000,00.....	199
Tabela 59 – Comparação entre de R\$ 1.500,01 a R\$ 3.000,00 e acima de R\$ 5.000,01	200
Tabela 60 – Comparação entre R\$ 3.000,01 a R\$ 5.000,00 e acima de R\$ 5.000,01	201

1. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais vemos o mundo passar por contínuas transformações estruturais e culturais graças a um contínuo fluxo de novos produtos e serviços que invadem o mercado continuamente devido ao um avanço científico e tecnológico que se faz cada vez mais intenso e presente em nossa sociedade. Um avanço capaz de proporcionar modificações significativas e contínuas tanto nas relações sociais e nos processos de trabalho, como na aquisição da inteligência, nas formas de comunicação, de trocas de informações e, ainda, no próprio espaço onde se é dado as mais diferentes maneiras de relacionamento entre o homem e o meio (Silva, 1999). Desta forma, a ciência e a tecnologia acabam por influenciar os processos de transformações políticas das sociedades contemporâneas (Vogt e Polino, 2003) .

Novas maneiras de pensar e de conviver estão sendo elaboradas no mundo das telecomunicações e da informática. As relações entre os homens, o trabalho, a própria inteligência dependem, na verdade, da metamorfose incessante dos dispositivos informacionais de todos os tipos. Escrita, leitura, visão, audição, criação, aprendizagem são capturados por uma informática cada vez mais avançada. (Lévy, 1993)

Tanto ciência quanto tecnologia não somente tornaram nossa vida mais cômoda como alteraram nossa percepção da realidade. Máquinas e artefatos contribuindo muitas vezes para que pessoas acreditem na ciência e tecnologia de maneira análoga à fé que dedicam às religiões ou do mesmo modo como confiam no Estado. Ao mesmo tempo em que a televisão, os jornais e a internet noticiam batalhas ganhas graças pelo avanço científico-tecnológico, também alertam para a diminuição da diversidade biológica, a fome e algumas enfermidades que driblam o progresso por ainda não serem curáveis. Assim, cresce na sociedade um sentimento ambíguo de confiança e medo, pois as pessoas passam a temer aquilo que não podem mais deixar de confiar (García *et al*, 2000).

Esse processo contínuo, ininterrupto e cada vez mais acelerado, colocou a disposição da sociedade uma quantidade de informações de uma maneira que nunca antes acontecera na história da humanidade fazendo com que a cada instante novos conhecimentos sejam agregados a outros já existentes (Moraes, 1999).

Graças a isso, o termo Sociedade do Conhecimento é colocado na crença de que a ciência, inovação e experiência são a força que move o desenvolvimento econômico e social. No entanto, as transformações da informação e da biotecnologia, a globalização, as influências culturais em larga escala, fazem com que não seja possível explicar esta sociedade por uma simples teoria sociológica, ou sequer identifica-la por um termo sociológico (Thorlindsson e Vilhjalmsom, 2003). Embora o termo sociedade do conhecimento possa incluir diferentes tipos de conhecimento, temos a tendência de focalizar no conhecimento científico, produzido e certificado por cientistas, o que lhe fornece credibilidade e prestígio.

Desta forma, a ciência acaba tendo um papel fundamental na sociedade de hoje (Sturgis e Allum, 2004). Esta ciência moderna tornou-se uma instituição social em meados do século XVII, mas somente no século XIX foi incorporada na academia. Desde o início desta institucionalização, ela foi caracterizada por um modo internacional de organização do pensamento, apesar de em boa parte de sua história ela ter sido considerada uma atividade esotérica, seguindo regras e uma lógica própria e realizada por indivíduos da elite, mais ou menos isolados do resto da sociedade (Thorlindsson e Vilhjalmsom, 2003).

Nos últimos tempos, esta visão de ciência foi modificada em dois aspectos fundamentais. Primeiro, tornou-se uma instituição social, devido à demanda por inovação, ao prestígio da ciência e ao fato de ser a melhor maneira de se produzir conhecimentos confiáveis, ou seja, a ciência e seus produtos influenciam as vidas das pessoas. E segundo, tornou-se contextualizada, isto é, influenciada por questões tanto econômicas quanto políticas ou sociais, que podem direcionar suas atividades.

Desta forma, a ciência passou a ser inserida num contexto em que, ao mesmo tempo em que é influenciada por aspectos externos ao seu trabalho, seus resultados influenciam de forma marcante a vida das pessoas (Demo, 1999). Assim, o conceito de sociedade do conhecimento retrata a ciência como um complexo processo não-linear em que as forças sociais interagem em qualquer estágio, ou seja, a ciência é constituída socialmente (Mas *et al*, 2002).

Neste sentido, o desenvolvimento da ciência pode ser considerado como o resultado de interações entre muitos tipos de decisões, tomadas por distintos agentes em vários níveis, inclusive por agentes que não participam diretamente deste processo, mas cujas decisões acabam por influenciar indiretamente o desenvolvimento da ciência (Sagasti, 1981).

Longe de ser uma atividade autônoma regida por leis internas, a ciência está determinada por fatores sociais (Vessuri, 1991), sendo inteiramente construída e dependente dos interesses de diferentes atores (Latour e Woolgar, 1997).

Segundo Pestre (1996), toda a atividade científica implica uma prática de interpretações e julgamentos que são contextualmente situados, ou seja, os processos de tomada de decisão dependem das circunstâncias locais do ambiente de trabalho (Knorr-Cetina e Mulkay, 1983), sendo que os critérios de julgamento não são nem dados nem sempre explicitados, produzindo uma flexibilidade interpretativa dos resultados científicos (Pinch e Bijker, 1987).

A crença na neutralidade da ciência e na visão ingênua do desenvolvimento tecnológico foi aminguando-se a partir da década de 60, devido às fortes crises político-econômicas que assolavam o mundo. Desta forma, faz-se necessária uma discussão das implicações políticas e sociais da produção e aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos, tanto em âmbito social como dentro das salas de aula (Brasil, 1999; Cerezo, 1999; Gordillo, 2001). Portanto, não se pode mais separar a ciência da sociedade.

O sistema educativo deve estar atento para a forma como a comunidade e os alunos concebem a ciência, para que possam elaborar e

incentivar estratégias de ensino mais adequados ao desenvolvimento dos processos científicos (Canavarro, 2003; Field e Powell, 2001).

Os movimentos sociais criticando o desenvolvimento da ciência, por outro lado, impulsionaram as pesquisas sobre a percepção pública da ciência e as atitudes dos cidadãos frente a estas questões. Neste contexto, torna-se, portanto, necessário que os cidadãos tenham uma alfabetização científica para que possam participar no processo democrático de tomada de decisões acerca do desenvolvimento científico (Von Roten, 2006; Barros Filho *et al*, 2003; Calatayud, 2003; Silva, 2002; Angotti *et al*, 2001; Mas e Alonso, 2001; Gordillo e Cerezo, s/d). É imprescindível que as pessoas sejam informadas e compreendam a natureza da ciência e a dinâmica do trabalho científico (Acevedo *et al*, 2004; Veraszto *et al*, 2003a, b; Fusco, 2001; Iglesia, 1997).

Neste ponto, a perspectiva CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) tem trazido algumas contribuições importantes ao propor várias inovações curriculares ao longo do mundo, seja como uma disciplina, seja como modificações na forma de inserir alguns tópicos em disciplinas já existentes e estruturadas. Esse movimento incentivou, também, a inclusão de conteúdos novos ou a transformação integral do currículo, com o principal objetivo de dar aos alunos uma formação capaz de auxiliar nos mais diferentes processos de tomadas de decisões que ocorrem no cotidiano, tendo como referência os valores tidos como éticos e morais pela sociedade (Veraszto, 2004; Calatayud, 2003; Bazzo, 2002b; Colombo e Bazzo, 2002; Lacerda Neto, 2002; Osorio, 2002; Silva, 2002; Acevedo Díaz, 2002a, 2002b, 1998; Angotti *et al*, 2001; Monhardt e Monhardt, 2000; Sebastián, 2000; Silva *et al*, 2000; Cerezo, 1999; Silva *et al*, 1999; Vilches e Furió, 1999; Rezaei e Katz, 1998; Iglesia, 1997).

Desta forma, a noção de cidadania científica torna-se um tema de extrema importância ao apontar para uma crescente consciência da ligação entre ciência e sociedade. Isto implica não apenas que o conhecimento científico é importante para a cidadania na sociedade contemporânea, mas também que

cidadãos podem participar e tomar decisões acerca do desenvolvimento da pesquisa científica (Horst, 2007).

Henriksen e Froyland (2000), colocam 4 argumentos para o fomento da cultura científica:

a) as pessoas precisam compreender a ciência para atuar na vida cotidiana;

b) as pessoas precisam compreender a ciência para relacionar-se com os complexos temas da pesquisa científica;

c) a ciência é necessária para a compreensão da cultura, uma vez que aquela exerce influência sobre a visão de mundo e do lugar da humanidade na mente das pessoas;

d) para que haja desenvolvimento econômico, é necessário que as pessoas possuam suficiente cultura científica (Stocklmayer e Gilbert, 2002).

No entanto, devemos salientar que a noção de cultura científica é problemática. Estudos tradicionais sobre percepção pública da ciência tendem a considerá-la sob um enfoque ortodoxo, no qual a ciência é entendida como acúmulo de conhecimentos coerentes, que se constrói a partir de uma metodologia. Neste sentido, entende-se a cultura científica como acúmulo de saber, válido ou não, o que de certa forma podemos chamar de alfabetização científica (Millar, 1996).

Isso traz limitações à interpretação dos resultados destes estudos, uma vez que estas apenas ressaltam as diferenças de conhecimento e pensamento entre os cientistas e o público (Rennie e Stocklmayer, 2003; Durant *et al*, 1995). Isso acaba por implicar que o público possui falhas de conhecimentos que devem ser corrigidas (Bush *et al*, 2001, Locke, 1999), “*esquecendo, talvez, que a compreensão da ciência depende de forma crucial do entorno social no qual o conhecimento se torna operativo*” (Vogt e Polino, 2003).

Desta forma, adotaremos neste trabalho uma definição de cultura científica mais ampla, em que são considerados não somente o conhecimento

científico como qualidade individual, mas todo fator externo que configura a cultura científica da sociedade. Incluem-se, neste caso, as instituições e políticas científicas, os meios de comunicação e forma de divulgação da ciência, o consumo desta veiculação, os conflitos socialmente tematizados advindos da pesquisa científica e, por outro lado, o que chamaremos de cultura científica em sentido estrito, ou seja, a apropriação da ciência pelo indivíduo. Neste contexto, incluímos a percepção da ciência pelo indivíduo, o conhecimento de idéias ou produtos chave da ciência, a valorização que ele dá a estas atividades e sua participação nas decisões que envolvem questões científicas.

E dentro deste contexto, em nosso trabalho pretendemos obter um modelo capaz de mostrar como a sociedade percebe/ interage com a ciência. Antes de apresentarmos o problema, no tópico seguinte, é importante ressaltar que aceitamos a idéia de Vogt e Polino (2003), que definem a percepção pública da ciência em termos do *“processo e dos mecanismos de comunicação social e o impacto destes sobre a formação de conteúdos, atitudes e expectativas dos membros da sociedade em relação à ciência e tecnologia”*¹ (Vogt e Polino, 2003).

É importante salientar, também, que os resultados desta pesquisa podem fornecer indicadores para a estruturação de políticas públicas referentes ao desenvolvimento e educação científicos. Além disso, podem fornecer subsídios para que possamos realizar mudanças efetivas no sistema educacional de forma que a população possa tomar decisões sobre questões científicas de caráter social, contribuindo para tornar mais possível a participação cidadã.

Uma das preocupações fundamentais, atualmente, quando se tenta relacionar a ciência, a tecnologia e a sociedade, é o desenvolvimento de indicadores que permitam avaliar as interações entre estas três dimensões (Vogt e Polino, 2003). A importância desses indicadores é reconhecida, mas faltam melhores definições acerca de sua construção e padronização, especialmente para países em desenvolvimento. A adaptação de indicadores externos é frágil e

¹ Em nosso trabalho, estaremos nos referindo somente às questões científicas.

de difícil organização, pois os fatores culturais devem ser levados em consideração na sua elaboração.

Por outro lado, mesmo que haja adaptação de indicadores internacionais há a necessidade de validação destes indicadores em cada um dos países em que ele é utilizado (Sutz, 1996).

No Brasil, há um número muito limitado de pesquisas sobre percepção pública da ciência, contrastando significativamente com a relevância que este tema tem assumido na Europa e nos Estados Unidos (Guivant, 2006; Massarani e Moreira, 2005). Isto pode estar relacionado com a falta de problematização sobre o papel dos cidadãos no processo de dar forma às inovações científicas e tecnológicas. No Brasil, ainda não se tem a tradição de participação dos cidadãos em debates e controvérsias que envolvem a ciência.

Em muitos países, o interesse sobre as atitudes das pessoas frente à moderna genética e à biotecnologia tem aumentado, o que tem se traduzido em muitos estudos tanto quantitativos como qualitativos (Massarani e Moreira, 2005), o que não ocorre no Brasil.

Desta forma, surge o seguinte problema de pesquisa:

Quais são os fatores que influenciam as atitudes das pessoas frente à ciência no Brasil?

Esta pesquisa pode contribuir para uma reflexão teórica para o desenvolvimento de indicadores de percepção pública de ciência, auxiliando na elaboração de instrumentos de mensuração adaptados para o Brasil e trazendo elementos para a definição de políticas públicas nesta área (Vogt e Polino, 2003).

2. O OBJETIVO DESTA PESQUISA

Neste contexto, podemos colocar que nosso objetivo é verificar, com confiabilidade estatística, se existe alguma relação de causalidade ou dependência entre as concepções que as pessoas possuem acerca da ciência e suas atitudes frente à ela, mediada por alguns indicadores sociais.

Desta forma, esta pesquisa tem como objetivos específicos:

- a) Levantar junto às principais revistas da área (nacionais e internacionais) e anais de simpósios e congressos, quais são as principais concepções de ciências apontadas pela literatura.
- b) Escolher um tema mediador para a avaliação das concepções.
- c) Criar assertivas que reflitam um conjunto de atitudes frente à ciência.
- d) Levantar os principais indicadores sociais que podem impactar nas atitudes das pessoas relacionadas à ciência.
- e) Criar um instrumento de pesquisa e propor um modelo de causalidade entre as concepções e as atitudes, mediada pelos indicadores sociais.
- f) Analisar e validar este instrumento, através da realização da análise análise fatorial confirmatória.
- g) Avaliar o modelo de causalidade através da modelagem de equações estruturais.

A partir desses resultados verificaremos como as concepções das pessoas acerca da ciência e os indicadores sociais impactam em suas atitudes frente à ciência.

3. O MODELO

“(...) temos que estudar os erros e os fracassos com tanto cuidado como os triunfos. Os erros de um Descartes ou um Galileu, os fracassos de um Boyle ou de um Hooke, não são somente instrutivos; são reveladores das dificuldades que foram necessário vencer, dos obstáculos que houveram de ser superados.” (Koyré, 1990, p. 07).

Uma vez que a sociedade atual depende em grande escala dos avanços científicos e tecnológicos, o grau de associação entre o conhecimento científico e as atitudes frente à ciência possui implicações históricas, sociais e políticas fundamentais. As atitudes frente à ciência são cruciais em nossa sociedade, pois podem impedir ou avalancar determinadas áreas (Pardo e Calvo, 2002).

Neste sentido, torna-se fundamental analisar as atitudes do público frente à ciência, pois estas estão relacionadas com a mudança de contexto das práticas científicas e suas implicações nos problemas práticos. Assim, ligações entre variáveis cognitivas e atitudinais, entre atitudes específicas e gerais e entre a estrutura e estabilidade das atitudes frente à ciência precisam ser investigadas (Pardo e Calvo, 2002). Nossa visão de mundo, a auto-imagem das pessoas, é mediada por nossas formas de desenvolvimento científico-tecnológico; um desenvolvimento que é um dos fatores mais influentes sobre a sociedade contemporânea (Jover, s/d; García *et al*, 2000).

Por volta da 2ª Guerra Mundial a ciência e a tecnologia tiveram grande impulso nos Estados Unidos, Reino Unido e outros países industrializados. A educação estava voltada para a formação de gestores em ciência e tecnologia para trabalhar em grandes projetos como a bomba atômica e o radar (Jover, s/d).

Na década de 50, houve uma atitude otimista em relação à ciência e à tecnologia. Os grandes avanços mostravam um mundo novo e colorido. As inovações vinham para melhorar e facilitar o trabalho das donas de casa e o apoio do público à ciência e tecnologia era incondicional (García *et al*, 2000), uma vez que melhorava a “qualidade de vida” das pessoas (Kroll, 2001). Havia uma total dependência da ciência e da tecnologia para sustentar o crescimento econômico e o padrão de vida (Pardo e Calvo, 2002). O modelo de desenvolvimento era unidirecional, ou seja, ao se investir em ciência básica, isso era “repassado” para a tecnologia, que por sua vez acabava produzindo maior desenvolvimento social. Assim, a ciência era concebida como motor do desenvolvimento tecnológico e, em última instância, da realização social (García *et al*, 2000).

Nesta visão os cientistas eram detentores do poder sobre a ciência que era vista como neutra. A ciência é considerada uma “caixa preta” para as disciplinas sociais (Domènech e Tirado, s/d).

O paradigma da época era lógico positivista e projetava uma imagem de ciência formalista e abstrata (Jover, s/d). Isso pode ser comparado ao imperativo mertoniano do universalismo, em que o julgamento dos resultados seria feito de forma impessoal e imparcial (Merton, 1979).

No final da década 50 e início do anos 60, vão se acumulando evidências de que o desenvolvimento científico e tecnológico pode trazer consequências negativas para a sociedade, seja através do uso militar ou do impacto ambiental (Jover, s/d). A emergência de efeitos e riscos significativos da ciência e da tecnologia são ampliados pela dinâmica da percepção pública de risco e pela mídia. Os desastres ambientais tornam-se visíveis e os cidadãos começam questionar o desenvolvimento científico e tecnológico, num estado de alerta (Pardo e Calvo, 2002; García *et al*, 2000; Jover, 1994).

Surge uma visão mais crítica e cautelosa acerca do desenvolvimento científico e grupos sociais começam a se manifestar e rever as consequências deste avanço (Verazsto, 2004; Acevedo Díaz *et al*, 2003; Bazzo, 2002a, 2002b;

Osorio, 2002; Gordillo, 2001; Rodrigues, 2001; Cerezo, 1999; Sancho, 1998; Morin, 1996). A ameaça da existência humana colocada pela fissão atômica foi o maior tema na literatura e nos filmes durante a década de 50 e foi extensivamente documentada (Jones, 2001).

O livro “A estrutura das revoluções científicas” de T.S. Kuhn (2001), publicado pela primeira vez em 1962, mostra a necessidade de se desenvolver uma dimensão social e histórica da ciência. Nele, Kuhn questiona o paradigma positivista e mostra que, longe de ser neutro, o desenvolvimento científico depende de uma rede de atores com interesses particulares.

Já o livro Primavera Silenciosa de Rachel Carson, também publicado em 1962, traz a tona a discussão acerca dos impactos ambientais da ciência e da tecnologia (Pleasant *et al*, 2002). Nele, a autora apresenta a controvérsia da utilização de pesticidas na lavoura em contraste com a melhora na qualidade de vida. Este livro é considerado um marco nas questões que envolvem o meio ambiente pois, a partir de sua publicação, o público começa a questionar o avanço desenfreado da ciência (Kroll, 2001).

As crises econômicas fizeram soar alarmes sociais sobre alguns aspectos ambientais como a escassez de petróleo, os efeitos colaterais de alguns bactericidas e a guerra do Vietnam. Estes foram alguns dos fatores que propiciaram as primeiras posturas *anti-establishment*, fazendo surgir no âmbito internacional, novas posições e atitudes frente ao avanço irracional da sociedade moderna (Borreguero e Rivas, 1995).

Este cenário muda de forma drástica na década de 70. Começa-se a questionar a necessidade de preservar a ciência da influência da sociedade (Domènech e Tirado, 2002). Devido às fortes crises político-econômicas que assolavam o mundo, pouco a pouco a crença na neutralidade da ciência e na visão ingênua do desenvolvimento tecnológico, que antes predominava no cenário social, foi aminguando-se. Fazia-se necessária uma discussão das implicações políticas e sociais da produção e aplicação dos conhecimentos científicos e

tecnológicos, tanto em âmbito social como dentro das salas de aula (Gordillo, 2001; Cerezo, 1999; Brasil, 1999, 1996).

E assim, como forma de questionar de forma consciente os avanços descomedidos que o mundo via surgir, emergiu em alguns pontos do mundo, em meados da década de 1970, um movimento que tentou e ainda tenta estabelecer um tripé: a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (CTS), visando uma integração mais sólida e uma formação mais crítica dos futuros profissionais assim como buscando obter novas teorias acerca das implicações da ciência e tecnologia na sociedade (Verazsto, 2004; Silva *et al*, 2000).

Neste sentido, os estudos CTS abordam a participação pública nas decisões sobre o controle do desenvolvimento científico e tecnológico e sua própria avaliação (Gordillo e Cerezo, s/d). Torna-se cada vez mais claro que a ciência e a tecnologia são frutos das civilizações que as desenvolveram e seu desenvolvimento requer um conhecimento de suas interrelações com a sociedade (Jover, s/d).

No entanto, compreender como a ciência trabalha e suas controvérsias não prepara os alunos para tomar decisões acerca da ciência, visto que na maioria das vezes, o debate não considera questões éticas. O julgamento pessoal das controvérsias dificilmente leva em consideração apenas os fatos científicos. Questões como confiança, percepção dos riscos, custos, interpretação crítica dos argumentos na mídia, financiamentos, relações sociais e formas e limites do processo democrático também são considerados, mesmo que implicitamente (Turner, 2008).

Este “é o momento de revisão e correção do modelo unidirecional do progresso como base para o projeto da política científico-tecnológica” (García *et al*, 2000, p. 59).

A necessidade de avaliação e controle social do desenvolvimento científico torna-se um direito do cidadão. A autonomia da ciência (positivismo) começa a ser contestada pelos setores da sociedade que começam a sofrer suas consequências (Gordillo e Cerezo, s/d).

Esta mudança de contexto é fundamental no desenvolvimento da ciência e na definição e implementação de políticas públicas seja na área ambiental, educacional, de energia, transporte ou saúde (Pardo e Calvo, 2002, Canavarro, 2000).

Duas séries de indicadores tem sido utilizados para avaliar a cultura C&T (ciência e tecnologia): o conhecimento de ciência que as pessoas possuem e suas atitudes frente à ciência e tecnologia. No entanto estes indicadores são limitados e tem sido criticados (Sturgis e Allum, 2004).

Segundo Vogt e Polino (2003), o conceito utilizado nestes indicadores está baseado “numa concepção de conhecimento científico como acúmulo de saberes codificados e certificados como verdadeiros”.

O maior problema é que eles medem a cultura científica principalmente pelo conhecimento dos fatos. Esta concepção está baseada numa definição enciclopédica de cultura do século XVIII. Outra importante crítica é que frequentemente estas medidas não levam em consideração o “know-how” científico e tecnológico (que inclui habilidade e compreensão, em oposição ao mero conhecimento dos fatos) nem a capacidade de lidar autonomamente com os artefatos tecnológicos do dia-a-dia. Além disso, o foco dos indicadores fica exclusivamente no indivíduo (Godin e Gringas, 2000).

Os mais conhecidos são o americano, publicado regularmente pela National Science Foundation e o Eurobarômetro, publicado pela União Européia (Godin e Gringas, 2000). Recentemente a Organização dos Estados Iberoamericanos (OEI) e a Rede Iberoamericana de Indicadores de Ciência e Tecnologia (Rycit/Cyted) estabeleceram algumas diretrizes para a avaliação da percepção pública da ciência nos países iberoamericanos e formularam um instrumento. Em 2003 este instrumento foi aplicado no Brasil, Uruguai, Argentina e Espanha numa forma de pré-teste e os resultados desta pesquisa foram publicados por Vogt e Polino (2003). No entanto, este instrumento não tem sido utilizado regularmente para se mensurar a percepção pública da ciência nestes países.

Outro instrumento que tem sido utilizado para se medir a percepção pública da ciência é a “Oxford scale”. Ela possui 3 dimensões que englobam: o conteúdo, os métodos e a compreensão dos impactos da ciência e da tecnologia na sociedade. Ela é uma escala do tipo verdadeiro/falso/não sei, mas segundo Allum *et al* (2008), possui algumas deficiências, visto que o alpha de cronbach dos construtos é baixo e há pouca habilidade para se discriminar entre respondentes.

Já o Eurobarômetro, utilizado nos países europeus, tem sido aplicado regularmente e tem permitido a construção de uma base de dados para um estudo comparativo da percepção pública de ciência nas sociedades avançadas (Pardo e Calvo, 2004). Ele é composto por um conjunto de questões de múltipla escolha acerca de diversos temas relacionados às controvérsias científicas.

No entanto, Pardo e Calvo (2002 e 2004) fazem uma ressalva quanto à utilização do Eurobarômetro, pois ele não permite avaliar quais aspectos o público considera relevante quando avalia as contribuições da ciência e da tecnologia, nem se estes aspectos diferem entre as nações ou como eles têm mudado no tempo. Segundo estes autores, a população utiliza vários critérios nesta avaliação: utilidade econômica, considerações morais, temas relacionados com a percepção da natureza, percepção de risco e estigma tecnológico, preocupações acerca da complexidade da vida contemporânea, sobre os benefícios para a saúde humana e sobre o impacto da estratificação social, sendo que nenhum deles é mensurado pelo Eurobarômetro.

Com base nos resultados obtidos pelo Eurobarômetro, os pesquisadores criaram o modelo SL (scientific literacy) (Pardo e Calvo, 2004). Este paradigma, também chamado de modelo deficitário, enfoca a tese da dependência linear entre atitude frente à ciência e conhecimento, ou seja, a compreensão da pessoa acerca do mundo científico influencia suas atitudes frente à ciência (Pardo e Calvo, 2002). Neste enfoque, as atitudes positivas do público frente à ciência dependem da familiaridade do público com o conteúdo e o método científico.

Neste paradigma, a falta de participação dos indivíduos nas decisões de políticas públicas que envolvam a ciência pode ser justificada pela falta de conhecimento em uma determinada área e estes são desqualificados para os “debates científicos”, uma vez que o público carece deste tipo de conhecimento (Abraham e Davis, 2007; Kim, 2007; Miah, 2005; Sturgis e Allum, 2004; Dellamea, s/d; Millar, 2002; Bush *et al*, 2001; Gordillo e Cerezo, s/d; Tyler *et al*, 2001; Locke, 1999). O modelo deficitário vê a resistência pública a certos avanços da ciência e da tecnologia como baseada na ignorância, superstição e medo, não tendo nenhuma influência de valores pessoais (Allum *et al*, 2008; Guivant, 2006).

O construto “compreensão pública da ciência” é tradicionalmente colocado em termos da ignorância do público em relação ao sistema de conhecimentos gerais da ciência formal. A partir da perspectiva de ciência tradicional, a reclamação parece ser que se o déficit de conhecimento pudesse ser superado e as pessoas tivessem um melhor entendimento das idéias científicas elas poderiam julgar os temas científicos mais racionalmente e dariam mais apoio à política científica e às iniciativas de pesquisa (Tytler e Duggan, 2001; Durant *et al*, 2000).

De acordo com este modelo, o conhecimento da ciência encoraja atitudes mais positivas e as atitudes negativas refletem a ignorância do público (Allum *et al*, 2002).

Desta forma, se assume que há um conhecimento científico certo e seguro sobre o mundo que somente os cientistas têm acesso. A comunicação da ciência, então, se resume em passar este conhecimento para o público leigo, cuja necessidade não é necessariamente a aprendizagem da ciência (Davies, 2008; Daza e Arboleda, 2007).

A separação clara entre “comunidade científica” e “público” neste modelo, resulta num “contrato social implícito”, em que a comunidade científica tem autonomia para decidir quais temas devem ser pesquisados (de acordo com a relevância estabelecida por ela) e selecionar os objetivos e desenvolvimento de pesquisa, sem a participação do público. Neste modelo, a sociedade aceita este

contrato, a maioria sem reservas. Isto implica na crença de que cedo ou tarde a ciência acabará por melhorar o padrão de vida e ampliar as escolhas da maioria, desde que não haja interferência nas decisões tomadas pela comunidade científica. No entanto, a conexão entre conhecimento abstrato e satisfação das necessidades práticas dos cidadãos não é feita de forma direta (Pardo e Calvo, 2002).

O peso conceitual deste modelo foi tão grande, que as intervenções públicas em matéria de promoção social do conhecimento separavam a ciência da tecnologia: uns investigariam e ensinariam e outros se ocupariam da aplicação e inovação. A idéia era financiar a pesquisa básica e deixar o restante para que o mercado fizesse a regulamentação (exceto na agricultura) (Sutz, 1996).

No entanto, este modelo linear tem sido extensamente criticado (Sturgis e Allum, 2004; Pardo e Calvo, 2002; Locke, 2002; Drake *et al*, 2001) e deve ser reformulado (Van Der Sanden e Meijman, 2008). Este modelo deficitário de relações entre a ciência e o domínio público tem sido considerado problemático tanto do ponto de vista empírico, como teórico e político (Von Roten, 2006; Cassidy, 2005). Uma de suas limitações é que ele assume que as diferenças de compreensão entre o público leigo e os cientistas é resultado da maior ignorância do público leigo (Dingwall e Aldridge, 2006).

As diferentes críticas a este modelo e os resultados pouco alentadores das políticas implementadas sob ele, levaram a se considerar um outro modelo mais democrático e participativo (Miah, 2005). Neste, a ciência é concebida como um corpo cultural mais amplo e sua comunicação deixa de ser focada nos conhecimentos em si e passa a ser direcionada para as necessidades do público, levando-se em consideração o contexto social (Abraham e Davis, 2007; Daza e Arboleda, 2007).

Os tipos de questões feitas em instrumentos focados no modelo deficitário tendem a se preocupar mais com o conhecimento formal e estruturado do que com os tópicos controversos. Ao deixar de fora este último deixam de fornecer um panorama das habilidades dos cidadãos para responder aos temas

científicos públicos. Este tipo de pesquisa não leva em conta a diversidade dos grupos de interesses, supondo um modelo de ciência instrumentalista e politicamente neutra (Tytler e Duggan, 2001). Assim, para que se possa avaliar a percepção pública da ciência num modelo mais democrático, deve-se forçar uma variedade de percepções de ciência em diferentes contextos (Davies, 2008; Kerr *et al*, 2007; Allum *et al*, 2002).

Do ponto de vista educacional, as concepções erradas dos estudantes acerca da ciência acabam sendo atribuídas a deficiências, em quantidade e qualidade, das abordagens curriculares e práticas pedagógicas vigentes, incapazes de transmitir e promover concepções adequadas da ciência (Canavarro, 2000).

Neste sentido, as políticas públicas educacionais acabam voltadas à “correção” deste “déficit cognitivo”. A disseminação da informação científica tanto na escola como nos meios de comunicação acaba baseada na percepção da necessidade de melhor informar uma população leiga cientificamente ignorante (Davies, 2008; Sturgis e Allum, 2004; Bush *et al*, 2001). No entanto, o público não assimila a informação científica de um modo passivo, mas avalia criticamente, julga e interpreta as informações de um modo reflexivo (Davies, 2008).

A legitimação da informação e sua validação social é ativamente negociada em relação a uma gama de recursos (sociais, culturais e locais), incluindo os conhecimentos locais e experimentais. Assim, disparidades sociais, políticas e culturais entre as nações podem afetar a relação (entre conhecimento e atitude) de maneiras fundamentais. (Allum *et al*, 2008; Powell *et al*, 2007).

Numa sociedade industrial, a ciência é vista como importante para a expansão econômica e o desenvolvimento social. Desta forma, quanto mais o público conhece sobre a ciência, mais atitudes positivas frente a esta ele terá. Já numa sociedade pós-industrial a ciência está garantida, o conhecimento é mais especializado e tem-se maior ceticismo e questionamentos. Nesta situação, mais conhecimento pode ser igual a mais ceticismo, devido à falta do estereótipo cultural positivo para a ciência (Allum *et al*, 2008).

Desta forma, torna-se fundamental para os cidadãos serem cientificamente letrados para que possam compreender e participar de discussões públicas de temas científicos e atuar plenamente na sociedade moderna (Tutton, 2007; Von Roten, 2006; Acevedo *et al*, 2004; Barros Filho *et al*, 2003; Veraszto *et al*, 2003a, b; Calatayud, 2003; Silva, 2002; Angotti *et al*, 2001; Drake *et al*, 2001; Mas e Alonso, 2001; Gordillo e Cerezo, s/d; Iglesia, 1997).

No entanto, permanece a pergunta: quais tipos de conhecimentos científicos os cidadãos precisam para atuar na sociedade? Ou ainda: como selecionar um conjunto limitado de itens que as pessoas deveriam saber? (Brossard e Shanahan, 2006).

Miller (2004) aponta que as pessoas devem ter um conhecimento profundo o suficiente para que elas sejam capazes de acompanhar e participar das discussões de temas relacionados à ciência.

Segundo Pardo e Calvo (2004), a variável conhecimento foi, adotada pela primeira vez por Evans e Durant quando avaliavam a hipótese de que as atitudes (positivas) frente à ciência são linearmente dependentes do conhecimento. Os resultados mostravam que o conhecimento ou familiaridade com a ciência não é um preditor de atitudes positivas gerais à ciência, mas é particularmente importante para a diferenciação de atitudes frente a diversas áreas da ciência e tipos de pesquisa.

Alguns trabalhos exploratórios (Drake *et al*, 2001) têm verificado se outras variáveis tais como cobertura da mídia, percepção de risco, utilidade, aceitabilidade moral de aplicações específicas podem ser consideradas preditoras das atitudes frente à ciência.

Segundo Pardo e Calvo (2002), o conhecimento acerca da ciência não parece estar associado às atitudes, uma vez que esta é fraca e pouco correlacionada, principalmente em áreas como a biotecnologia. Uma variedade de fatores envolvendo a cultura, a intensidade e tipo de mídia que cobre as controvérsias científicas, valores ambientais e percepções de risco parecem ter maior poder de explicação nos diferentes graus de aceitação e rejeição da

biotecnologia nos Estados Unidos e Europa. Assim, experiências tecno-científicas e pontos de vista baseados numa mistura de valores, “conhecimento local” e senso comum parecem ter peso igual como *inputs* nos processos de tomada de decisão (Sturgis e Allum, 2004).

Analisando diversos estudos acerca do modelo SL (*scientific-literacy*), Allum *et al* (2008), verificaram que embora muitos estudos, qualitativos e quantitativos, tenham examinado o tema, os resultados são diversos e até contraditórios. O ceticismo público em relação às inovações tecnológicas tais como energia nuclear, microonda e ciência genética parecem ser marcadamente reduzidos se os cidadãos entendem mais da ciência na qual eles estão baseados.

Na área de biotecnologia, os autores constataram que a percepção do “risco para a sociedade” das aplicações médicas é maior entre as pessoas menos interessadas ou com pouco conhecimento sobre genética. Já na tecnologia agrícola e nos alimentos geneticamente modificados não há diferenças significativas entre a percepção de risco e o grau de conhecimento dos sujeitos (Allum et al, 2008).

Apesar disso, o conhecimento científico parece ser um preditor de atitudes positivas em relação à ciência. Pessoas com maior conhecimento científico têm atitudes mais positivas em relação à ciência em geral, mas não necessariamente mais positivas em relação a aplicações tecnológicas específicas ou áreas especializadas da pesquisa científica (Allum *et al*, 2008).

Segundo Kim (2007), a medida tradicional de compreensão pública da ciência compreende 3 aspectos: o interesse público na ciência, o conhecimento do conteúdo científico (vocabulário, conceitos e métodos) e as atitudes do público frente à ciência em geral (impactos da ciência, a própria comunidade científica ou a política científica). No conhecimento do conteúdo científico tem-se considerado tanto o conhecimento dos conceitos como do método científico. O argumento é que ambos são aspectos de uma dimensão mais geral, que pode ser verificada via análise fatorial confirmatória e, portanto, têm sido adotados numa escala única (Pardo e Calvo, 2004). Esta forma de medida corresponde a uma tradição na

pesquisa social que aponta uma correlação positiva entre interesse, conhecimento e atitude.

Além disso, o conhecimento científico pode ser medido através de 3 construtos: conhecimento prático (para resolver problemas), conhecimento cívico (para atuar como cidadão) e conhecimento cultural (conhecer a ciência como um bem humano). O conhecimento científico cívico é aquele em que a pessoa precisa ter um vocabulário suficiente, por exemplo, para ler uma revista, uma compreensão do processo científico e do seu impacto na sociedade (Von Roten, 2006). Segundo o autor, uma série de estudos têm concluído que o conhecimento científico cívico é um preditor limitado das atitudes frente à ciência, visto que se tem encontrado em alguns estudos pouca correlação linear positiva, enquanto que em outros estudos esta relação é curvilínea ou caótica.

Por outro lado, o conhecimento explica apenas uma pequena variância das opiniões das pessoas, sendo que outros preditores tais como valores morais e crenças religiosas possuem um impacto maior (Nisbet e Goidel, 2007). Da mesma forma, estudos que envolvem a análise fatorial mostram que os itens utilizados na pesquisa do público não tem uma dimensão significativa. Os resultados geralmente apontam um alto interesse e baixo conhecimento, relacionado com várias atitudes: atitudes “curvilíneas”, “caóticas” e “ambivalentes ou críticas” na relação com o conhecimento (Kim, 2007).

Desta forma, novos itens deveriam ser sistematicamente incluídos para obter uma consistência interna dos construtos. Devem ser incluídos aspectos como: conhecimento das atividades das instituições científicas, política de neutralidade, confiança na ciência, eficácia da política científica, percepção de risco e valores sociais. (Allum *et al*, 2008; Kim, 2007; Guivant, 2006; Pardo e Calvo, 2002; Drake *et al*, 2001). A cultura, fatores econômicos, valores políticos e sociais e visões de mundo influenciam as atitudes do público frente à ciência (Sturgis e Allum, 2004).

Desta forma, propomos um modelo em que tanto as concepções quanto o que chamaremos agora de “fator social” causam algum impacto nas atitudes

frente à ciência (figura 1). Neste modelo, as concepções e o “fator social” são os construtos antecedentes, também chamados de variáveis independentes ou exógenas, uma vez que suas causas são externas ao modelo sob análise. Já a atitude é considerada um variável dependente ou endógena.

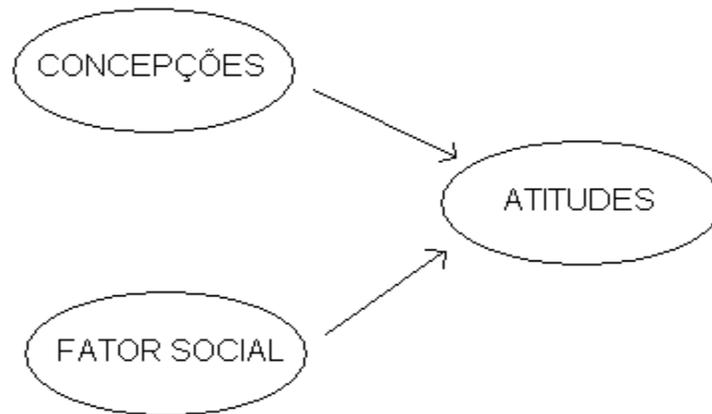


Figura 1: Modelo Teórico
Fonte: Elaborado pela autora

Em função das recomendações teóricas do método adotado (apresentado no capítulo de metodologia), apresentamos outros quatro modelos a serem testados nos estudos de modelagem de equações estruturais. Assim, buscaremos modelar as relações entre os construtos com o menor número de caminhos causais, tomando-se como variação fundamental o fator antecedente (tratado também como variável independente ou exógena) nas relações de causalidade (Hair *et al*, 2005; Maruyama, 1998).

No chamado de modelo alternativo A, iremos considerar apenas o “fator social” como antecedente dos construtos concepções e atitudes (figura 2). Isto se justifica visto que as concepções podem também ser influenciadas pela sociedade.

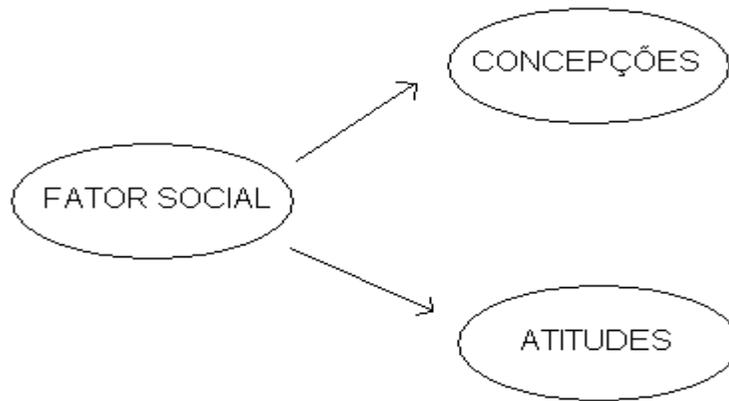


Figura 2: Modelo Alternativo A
Fonte: Elaborado pela autora

No modelo alternativo B, iremos considerar que as concepções que a pessoa possua acerca da ciência podem influenciar tanto suas atitudes como o “fator social”.

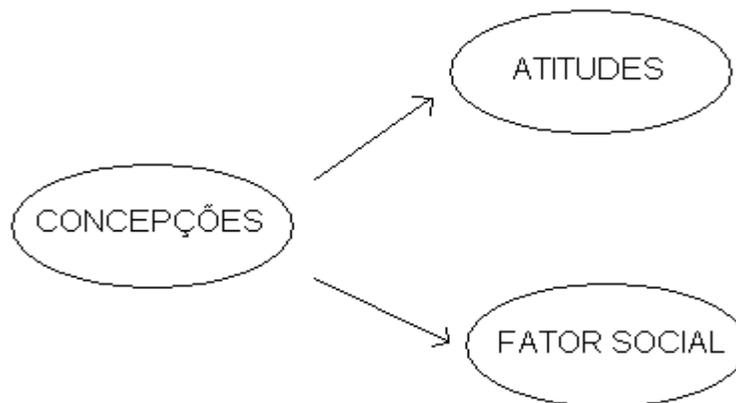


Figura 3: Modelo Alternativo B
Fonte: Elaborado pela autora

No modelo alternativo C, iremos considerar que, tanto as concepções como as atitudes são antecedentes ao fator social (figura 4). Isto se justifica visto que, como colocado anteriormente, nossa visão de mundo é mediada por nossas

formas de desenvolvimento científico-tecnológico, que é um dos fatores mais influentes sobre a sociedade atual.

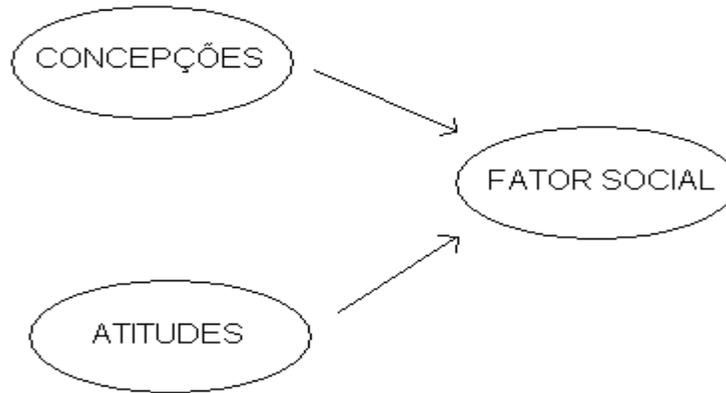


Figura 4: Modelo Alternativo C
Fonte: Elaborado pela autora

O último modelo alternativo a ser testado é o modelo linear (alternativo D), em que o fator social influencia as concepções e estas, por sua vez, influenciam as atitudes das pessoas (figura 5).



Figura 5: Modelo Alternativo D
Fonte: Elaborado pela autora

Os construtos “concepções”, “atitudes” e “fator social” e suas formas de mensuração são descritos detalhadamente a seguir.

4. OS CONSTRUTOS

Neste capítulo iremos discutir os referenciais teóricos e as formas de mensuração dos construtos “concepções”, “atitudes” e “fator social”.

4.1 Concepções de ciência

Entendemos por concepção de ciência como o conjunto de crenças que a pessoa possui acerca da ciência, seja ela da ciência em geral, seja de um tópico específico. No entanto, esta crença não precisa estar diretamente ligada ao conhecimento sobre o tema.

Segundo Canavarro (2000), “o conhecimento do processo de pesquisa científica é extremamente importante para que um estudante compreenda a natureza da ciência e a natureza do conhecimento científico” e, assim, possa ter uma participação efetiva nos processos de decisão acerca do desenvolvimento científico.

A pesquisa científica é um processo coletivo de homens e mulheres que é necessariamente influenciado pelos problemas e circunstâncias do momento histórico. O trabalho dos cientistas é orientado tanto por fatores epistêmicos e sociais (Vessuri, 1991) quanto fontes de infradeterminação (García *et al*, 2000). Entre os fatores epistêmicos podemos considerar os técnico-instrumentais, tais como instrumentos disponíveis e técnicas tradicionalmente utilizadas, que direcionam os resultados das pesquisas bem como suas interpretações. Já os fatores sociais são compostos por fatores econômicos, profissionais, políticos e ideológicos, e possuem também um papel crucial na interpretação dos resultados teóricos e na promoção seletiva de certas tecnologias.

As fontes de infradeterminação podem ser consideradas as decisões tomadas no âmbito da pesquisa, tais como: o que constitui um problema científico-tecnológico legítimo, que tipo de dados são relevantes e como recolhe-los, a

inferência de conclusões, a proposição de hipóteses e teorias a partir dos dados recolhidos, as decisões políticas acerca de quais desenvolvimentos tecnológicos promover, como regula-los e geri-los (García *et al*, 2000; Sagasti, 1981).

Assim, podemos dizer que o trabalho dos cientistas é influenciado tanto pelas linhas de investigação estabelecidas quanto pelo trabalho da equipe de que fazem parte. Segundo Kuhn (2001):

“A observação e a experiência podem e devem restringir drasticamente a extensão das crenças admissíveis, porque de outro modo não haveria ciência. Mas não podem, por si só, determinar um conjunto específico de semelhantes crenças. Um elemento aparentemente arbitrário, composto de acidentes pessoais e históricos, é sempre um ingrediente formador das crenças esposadas por uma comunidade científica específica numa determinada época” (Kuhn, 2001, p. 23).

O desenvolvimento da ciência depende de determinados propósitos particulares dos cientistas, que podem ser dirigidos em qualquer direção, rompendo com as idéias de autonomia, linearidade e neutralidade associadas à ciência (Gomes, 2001; Latour e Woolgar, 1997). Assim, a escolha dos objetivos de pesquisa e a análise dos resultados revelam a postura do investigador diante do mundo e da vida (Vale, 1998), uma vez que os dados precisam ser interpretados à luz de um referencial teórico.

Assim, muitas vezes as conclusões de um cientista podem não ser levadas a sério pela comunidade científica, não por não terem mérito, mas pelo fato do cientista que as propõem ser uma pessoa com idéias contrárias ao *establishment*, ou seja, a relação do pesquisador com a comunidade científica tem influência sobre os resultados que serão aceitos por esta (Kuhn, 2001; Bunge, 1991; Merton, 1977). Por outro lado, verifica-se que a ação dos cientistas também tem uma clara influência sobre o meio físico e social no qual estão inseridos (Fisher *et al*, 2005; Field e Powell, 2001; Gil Pérez *et al*, 2001).

Vários instrumentos foram criados para se analisar as concepções de alunos e professores acerca da ciência. Entre eles podemos citar o TOUS (Test on Understanding Science) (Canavarro, 2000).

Este teste é agrupado em 3 sub-escalas: compreensão da atividade científica, compreensão das características dos cientistas e compreensão dos métodos e objetivos da ciência. Os resultados apontam, na sua maioria, para uma compreensão inadequada dos estudantes acerca das questões ligadas à ciência (Canavarro, 2000).

Para classificar e analisar as concepções acerca da ciência nos baseamos no trabalho de Gil Pérez *et al* (2001), mas não nos restringimos a ele. Desta forma, resumimos seis concepções acerca da ciência, que apresentaremos a seguir. Estas concepções mostram visões limitadas e tradicionais acerca da ciência e da pesquisa científica. Apesar disso, elas continuam fazendo parte do imaginário social e tem sido amplamente divulgadas pelos meios de comunicação, seja o livro-texto utilizado pelos professores em sala de aula, pela TV ou internet.

a) Concepção empirico-indutivista e ateórica

Esta é a visão mais amplamente encontrada na literatura (Gil Pérez *et al*, 2001). A ciência é vista como uma atividade neutra, desprovida de cargas valorativas e compromissos práticos, ou seja, a observação e experimentação não são influenciados por idéias apriorísticas dos cientistas (García *et al*, 2000).

Assim, a ciência está isenta de qualquer tipo de interesse particular tanto em sua concepção como no desenvolvimento de seus resultados (Gomes, 2001). Esquece-se o papel das hipóteses no desenvolvimento da ciência (Acevedo Díaz, 2001; Ryan e Aikenhead, 1992) e todo novo fato acaba sendo considerado uma “descoberta” e a ciência é vista como uma busca pela “verdade” (Cudmani, 2001; MacDonald, 1996), refletindo a natureza tal como ela é (Mas *et al*, 2001).

Nesta concepção, como a ciência é neutra, tende-se a crer que seus efeitos sociais devam ser benéficos em larga escala, justificando a pesquisa científica. Isto implica numa confusão entre busca pela verdade e utilidade social (Merton, 1977).

Esta concepção remonta ao século XIX e tem sido amplamente divulgada pelas mídias.

b) Concepção rígida

Nesta concepção o método científico é visto como um conjunto de etapas a serem seguidas mecanicamente (MacDonald, 1996), um algoritmo utilizado para avaliar a aceitabilidade de proposições gerais, mostrando um rigoroso controle do processo científico. Desta forma, a ciência é considerada algorítmica, exata e infalível e o desenvolvimento científico é concebido como regulado por um rígido código de racionalidade (Gil Pérez *et al*, 2001; García *et al*, 2000). Assim, para avaliar a confiabilidade dos resultados, os cientistas costumam fazer revisões contínuas para se obter o mesmo resultado por caminhos diferentes.

c) Concepção apromblemática e ahistórica

Esta concepção tem sido muito divulgada nas escolas. Os conhecimentos já elaborados são apresentados de forma “pronta”, sem mencionar os problemas que lhe deram origem, qual foi sua evolução e dificuldades (Gil Pérez *et al*, 2001; Canavarro, 2000). Desta forma, a prática pedagógica torna-se ligada ao uso frequente do livro-texto e centrada na memorização mecânica de conceitos, designações, regras e fórmulas matemáticas (Barros Filho, 1999). É neste ambiente que os alunos vão formando suas idéias acerca da ciência.

O conhecimento dos professores acerca da natureza da ciência é importante pois é uma peça chave na formação da imagem de ciência do público em geral. Se os conhecimentos científicos dos professores se limitarem ao corpo

de conhecimento da ciência, tendo uma formação deficiente ou nula em história ou filosofia da ciência, eles não terão como discutir estes temas com os alunos, o que motivará uma imagem pública distorcida e inadequada da ciência, do trabalho científico e do cientista (Villani, 2001; Canavarro, 2000).

Neste panorama, são deixadas de lado complexas relações entre ciência, tecnologia e sociedade, que poderiam contribuir para um cidadão mais participativo na sociedade em questões que envolvam a ciência (Gil Pérez *et al*, 2001; Goddard, 2000).

d) Concepção acumulativa de crescimento linear dos conhecimentos científicos

A ciência é vista como um processo progressivo e acumulativo de acercamento da verdade (Gomes, 2001; García *et al*, 2000; Lederman e O'Malley, 1990; Aikenhead, 1987), avançando inexoravelmente e sem alternativas equiparáveis de evolução, complementando a visão rígida (Gil Pérez *et al*, 2001; Mas *et al*, 2001).

Segundo Kuhn (2001):

Se a ciência é a reunião de fatos, teorias e métodos reunidos nos textos atuais, então os cientistas são homens que, com ou sem sucesso, empenham-se em contribuir com um ou outro elemento para esta constelação específica. O desenvolvimento torna-se o processo gradativo através do qual esses itens foram adicionados, isoladamente ou em combinação, ao estoque sempre crescente que constitui o conhecimento e a técnica científicos. (..)(Kuhn, 2001, p. 20).

No entanto, a ciência não se desenvolve pela acumulação de descobertas e invenções, mas através da quebra de paradigmas e a emergência de novos paradigmas.

e) Concepção elitista e individualista de ciência (autônoma)

Esta concepção tem sido bastante tratada na literatura (Gil Pérez *et al*, 2001). Nela, a ciência é vista como dotada de uma lógica interna própria. Os conhecimentos científicos são vistos como obra de gênios isolados, totalmente desinteressados e objetivos, sendo que somente os especialistas possuem capacidade para determinar a direção de seu avanço e nenhum aspecto externo pode influenciar o desenvolvimento da ciência (Gomes, 2001; Manassero e Vázquez, 2001). Assim, o trabalho científico é considerado um domínio reservado a minorias especialmente dotadas e incompreensível para o público leigo (Mitsushi *et al*, 2001).

Esta imagem idealizada da atividade científica como atividade elitista contribui para a manutenção e legitimação de estilos políticos em que se exclui a participação dos cidadãos (García *et al*, 2000). Além disso, a opinião dos especialistas apresenta-se tão forte, que acaba por impedir o debate sobre temas relevantes para a sociedade (Gomes, 2001).

Segundo Merton (1977):

(..) a exaltação da ciência pura é uma defesa contra a invasão de normas que limitem as direções do potencial avanço e ameacem a estabilidade e continuidade da investigação científica como atividade socialmente valorada. (...) As crescentes comodidades e conveniências que derivam da tecnologia e, em última instância da ciência, promovem o apoio social à investigação científica. Também dão o testemunho da integridade do cientista, posto que as teorias abstratas e difíceis que não podem ser compreendidas ou avaliadas pelos leigos presumivelmente resultam provadas de uma maneira que pode ser compreendida por todos, isto é, mediante suas aplicações tecnológicas. A disposição de aceitar a autoridade da ciência repousa, em considerável medida, em sua diária demonstração de poder. Se não fosse por tais demonstrações indiretas, o contínuo apoio social desta

ciência que é intelectualmente incompreensível para o público dificilmente poderia alimentar-se desta fé somente (Merton, 1977).

Assim, a ciência dá origem continuamente a produtos, símbolos e materiais que constituem conhecimento estratégico para as elites no poder (Dellamea, s/d). Uma vez que a opinião do público seja completamente desqualificada, o que segue é uma polarização da distribuição social do conhecimento dentro das sociedades modernas (Drake *et al*, 2001; Vincent, 2001).

Nesta Sociedade da Informação, o conhecimento possui grande valor estratégico para as nações, sendo um mercado restrito a algumas poucas. O conhecimento é alimentado pelos avanços científicos e tecnológicos e torna-se um produto caro, assegurando um domínio e controle sobre as nações que não os possuem (Castells, 2005; Conceição *et al*, 1998).

Ao mesmo tempo, informações tem sido amplamente divulgadas através da internet e dos meios de comunicação em massa tais como TV, jornais e revistas, possibilitando que várias pessoas possam ter acesso à ela a um baixo custo (Castells, 2005; Silveira, 2000; López, s/d).

Esta aparente incoerência é uma novidade histórica e tem possibilitado uma brecha científica-tecnológica entre os países desenvolvidos e os demais (Dellamea, s/d).

f) Concepção universalista

Nesta concepção, os resultados encontrados pela ciência são válidos independentemente do contexto cultural, político, social ou econômico que o geraram ou que irão aplica-lo (Gomes, 2001). Desta forma, acredita-se que o julgamento da relevância, utilidade ou resultados de um trabalho seja feito de forma impessoal e imparcial (Merton, 1979).

Dois outros instrumentos têm sido utilizados para avaliar as concepções de ciência. São eles: VOSTS (Views on Science-Technology-Society) e COCTS (Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad). O VOSTS é um questionário de escolha múltipla construído para avaliar as concepções de ciência de uma população estudantil com idades compreendidas entre os 17 e 19 anos (Aikenhead e Ryan, 1992), a qual não é o alvo desta pesquisa. Já o COCTS é uma versão do VOSTS em língua espanhola composto de 100 questões, voltado para avaliar as atitudes relacionadas à ciência.

Todas as concepções apresentadas acima, em maior ou menor grau, fazem parte do imaginário social, e acabam impedindo uma participação pública eficaz nas decisões que envolvam a ciência. Além disso, verifica-se uma significativa falta de compreensão dos aspectos dos processos científicos nas mídias e nos relatórios governamentais (Tytler e Duggan, 2001).

Assim, deve-se reconhecer que muitos públicos possuem diferentes necessidades e interpretações acerca da ciência e tomam suas decisões com base em diferentes critérios (Bush *et al*, 2001; Leggett e Finlay, 2001; Lemke, 2001; Daamen *et al*, 1990), o que depende da mediação de um tema específico da ciência que pode ser mais ou menos controverso (Kerr *et al*, 2007; Schummer, 2005).

Desta forma, escolhemos analisar as concepções de ciência sob a ótica da biotecnologia (mais especificamente na área da engenharia genética) por ser um tema muito controverso.

Segundo Dahinden (2002), a biotecnologia é “um novo campo interdisciplinar que engloba botânica, zoologia, medicina humana e farmácia. O denominador comum é a percepção que o gene tem na maioria dos processos biológicos” (Dahinden, 2002). Ela alcançou atualmente o caráter de tecnologia horizontal que penetra e se difunde em uma ampla gama de setores (Rustep, s/d).

Em muitas partes do mundo, a intersecção da biotecnologia com o interesse público tem sido um tópico importante para compreender a relação entre público e ciência. Temas como alimentos geneticamente modificados, manufatura

e licença farmacêutica, clonagem, questões sobre risco para a saúde, consequências sociais e aceitabilidade moral, entre outros, afetam e são afetados por indivíduos e sociedades. Além disso economia, religião e ciência são os principais temas que tem implicações no debate público acerca da biotecnologia (Liakopoulos, 2002).

As controvérsias enfocando a biotecnologia têm saído da área restrita de discussão dos *experts* e se tornado um tema importante na arena pública mudando radicalmente como as pessoas percebem os organismos vivos e abrindo poderosos precedentes para a manipulação genética (Dahinden, 2002).

Segundo Allum *et al* (2008), os temas mais comuns nos instrumentos de pesquisa acerca da percepção pública da ciência são: biotecnologia agrícola, meio ambiente, energia nuclear e engenharia genética.

Além disso, pesquisas têm apontado que as pessoas consideram os alimentos geneticamente modificados apesar de extremamene úteis, moralmente dúbios e não devem ser encorajados (Rustep, s/d). Por outro lado, quando perguntado acerca da nova medicina e dos testes genéticos elas os consideram úteis, moralmente aceitáveis e devem ser encorajados. Esta separação entre biotecnologia verde e vermelha (medicina) depende da atenção das pessoas às mensagens de revistas e do seu conhecimento em biotecnologia, mas o nível educacional não faz diferença (Bauer, 2002).

As pesquisa têm apontado também diferentes relações de causa e efeito ente políticas em biotecnologia, cobertura da mídia e percepções públicas. Na Grã Bretanha o construto “políticas públicas” é usado como variável dependente, enquanto que na Holanda e Suíça as “políticas públicas” são consideradas variáveis independentes e influenciam a cobetura da mídia e as percepções públicas (Dahinden, 2002).

Segundo Liakopulos (2002), a biotecnologia pode ser vista através de 6 imagens:

a) *promessa*: nesta categoria temos 2 idéias: a primeira seria uma imagem de promessa ligada ao progresso da ciência (impacto revolucionário na

ciência, revolução na medicina) e a segunda uma promessa ligada a um fator econômico (aplicações na agricultura e indústria farmacêutica envolvendo grandes fortunas, genoma humano é um grande negócio).

b) imagem negativa: pode ser um medo não específico a uma determinada tecnologia (caixa de pandora) ou o medo ligado ao um tema específico (medo de que os pais façam escolhas genéticas dos filhos, clonagem)

c) religião: a imagem de biotecnologia também envolve aspectos religiosos, especialmente no que se refere à clonagem, aborto e, por que não, milagres.

d) Ordem natural: a definição de natural contém uma hierarquia implícita de valores e um conjunto de limites para a manipulação genética, principalmente humana (monstros que não pertencem a ordem natural, quimera). A idéia de “natural” depende do indivíduo mas, de uma forma geral, considera-se que natural é bom e não natural é mal (perigoso). Para se tomar decisões acerca da biotecnologia são utilizadas várias concepções de natural. (Coyle e Fairweather, 2005).

e) “Genes pessoais”: personifica-se partes do corpo humano, por exemplo, genes gays.

f) Imagem dos cientistas: uma vez que o público recorre aos cientistas para obter informações e compreender os diferentes aspectos e aplicações da biotecnologia, a imagem que o público tem a respeito deles torna-se importante para a tomada de decisões (Liakopoulos, 2002).

Desta forma, as opiniões das pessoas acerca da biotecnologia podem refletir atitudes gerais acerca do papel da ciência e o risco científico (Priest, 1995 *apud* Besley e Shanahan, 2005).

A seguir, apresentamos as assertivas que compõem o construto “concepções de ciência” do instrumento de pesquisa deste trabalho.

4.1.1 Assertivas

Para a composição das assertivas do construto “concepções de ciência” utilizamos dois enfoques. O primeiro voltado para uma concepção de ciência de forma mais geral baseado nas concepções apresentadas anteriormente e o segundo focando-se na biotecnologia (mais especificamente a engenharia genética) como tema mediador.

Assim, para cada uma das seis concepções apresentadas anteriormente, foi elaborada uma assertiva referente àquela idéia (quadro 1), que procurasse sintetizá-la.

Quadro 1: Assertivas referentes à concepção de ciência.

Concepção de ciência	Assertiva
empírico-indutivista e ateuca	Os cientistas descobrem novas teorias observando a realidade.
rígida	Os cientistas são extremamente rigorosos na utilização do método científico.
aprobemática e ahistórica	A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.
acumulativa de crescimento linear dos conhecimentos científicos	As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.
elitista e individualista de ciência (autônoma)	Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.
universalista	Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.

Além das 6 assertivas apresentadas no quadro 1, desenvolvemos também mais 3 assertivas relacionadas a crenças em engenharia genética e 6 assertivas referentes ao conhecimento na área. Entre parênteses são mencionadas as fontes de onde surgiram as idéias para elaborá-las. São elas:

A homossexualidade é uma característica genética (Eurobarômetro).

A tendência ao crime é de origem genética (Eurobarômetro).

Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos (autora).

As assertivas referentes ao conhecimento são:

Nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética (Eurobarômetro).

Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés (Eurobarômetro).

A clonagem de seres vivos produz seres idênticos (Eurobarômetro).

É impossível inserir genes animais nas plantas (Eurobarômetro).

É possível transplantar apenas um pedaço do fígado (autora).

É possível criar um órgão a partir de células-tronco (autora).

Desta forma, o modelo de mensuração do construto “concepções de ciência” será composto por 15 assertivas.

4.2 Atitudes frente à ciência

Os avanços da ciência, nesta última década, estão cada vez mais rápidos e afetam com maior intensidade a vida das pessoas e estas precisam estar preparadas para decidir as prioridades da investigação científica, o que não acontece no Brasil, uma vez que as decisões são tomadas por grupos privados sem a possibilidade de controle pela população (Carrera, 2001).

A partir da década de 80 surge a necessidade, em especial nos países de primeiro mundo, dos cidadãos terem acesso a uma grande quantidade de informações que antes não tinham. Era necessário que estas pessoas participassem de plebiscitos e consultas populares em que seriam questionadas,

por exemplo, a aceitação ou não de instalações nucleares em seus territórios. Isto tornou possível uma participação pública nas decisões referentes à ciência, mas as decisões só poderiam ser tomadas se as pessoas tivessem uma base mais ou menos sólida de conhecimentos relativamente atualizados, o que se passou a chamar de “cultura científica” (Dellamea, s/d).

O termo atitude, em linguagem habitual, tem uma conotação de estado de ânimo, mas na psicologia social este conceito reúne 3 elementos: um cognitivo, um afetivo e um de conduta. O elemento cognitivo é um conjunto organizado e duradouro de convicções ou crenças que reflete a orientação acadêmica ou as metas da pessoa, enquanto que o afetivo é uma predisposição ou carga afetiva favorável ou desfavorável baseada em princípios de moralidade comum. Já o elemento de conduta guia a conduta da pessoa a respeito de um determinado objeto social, sendo uma componente cultural que reconhece os valores difundidos pela história (Fisher *et al*, 2005; Mas *et al*, s/d).

Segundo Mas *et al* (s/d), muito autores consideram o elemento afetivo o mais característico e próprio das atitudes. Isto porque ele se situa no âmbito dos valores, dotando a pessoa de capacidade para orientar suas condutas e sugere conotações ideológicas. Em resumo, atitude é um construto com conotação de motivação ou guia de conduta das pessoas, que se conecta com outros conceitos tais como hábitos, crenças e valores mas não pode ser reduzido a eles. Além disso, os autores sugerem que a mudança atitudinal possa ser um elemento chave para favorecer a mudança conceitual.

Nas décadas de 60 e 70 foram criados inúmeros instrumentos para se avaliar as atitudes de estudantes frente à ciência. Os mais utilizados foram: o *Test of Understanding Science* de Cooley e Klopfer (1961), a *Nature of Science Scale* (NOSS) de Kimball (1965), a escala de Welch (1966), o *Scientific Attitude Inventory* (SAI) elaborado por Moore e Sutman (1970), a *Escala Predictora de Carrera en Ciencias* de Hill *et al.* (1990), a *Scientific Attitude Scale* (SAS) de Billeh e Zakhariades (1975), o *Test Of Scientific Attitudes* (TOSA) de Kozlow e Nay (1976), o *Test Of Perception of Scientist and Self* (TOPOSS) de Mackay e White

(1976), a escala *Nature of Scientific Knowledge Scale* (NSKS) de Rubba (1977) e o *Test Of Science-Related Attitudes* (TOSRA) desenvolvido por Fraser (1978), o *Scientific Interest Inventory* (Stevens e Atwood, 1978), a *Image of Science and Scientific Scale* (Krajovich e Smith, 1982) e o *Attitudes toward Science Protocol* de Wareing (1982).

Alguns os estudos utilizando o SAQ (Science Attitude Questionnaire) mostraram que a ciência desperta uma atitude negativa nos estudantes, que acreditam que o conhecimento científico seja absoluto e que os cientistas buscam descobrir a verdade e as leis que regem a natureza (Canavarro, 2000).

A maioria dos instrumentos aplicados para se medir as atitudes frente à ciência são escalas psicométricas do tipo Likert, mas algumas são de respostas múltiplas, de diferencial semântico ou de Thurstone. No entanto, para a maioria delas a validade não foi demonstrada, visto que falta precisão na definição do objeto da atitude e há ausência de um construto único e comum para toda a escala, inviabilizando a análise dos dados e a interpretação dos resultados (Shrigley e Koballa, 1992; Aikenhead, 1988; Mas *et al*, s/d).

Um problema bastante comum é a falta de definição conceitual na mensuração do que seja atitude. Em boa parte dos questionários, as atitudes estão centradas apenas em sua dimensão cognitiva, confundindo-se com concepções de ciência. Desta forma, as atitudes acabam sendo reduzidas apenas às crenças que as pessoas possuem seja acerca da ciência, dos cientistas ou de seu trabalho. Isto causa um problema de validade com o questionário, ou seja, há uma inadequação entre o que se pretende medir e o que se realmente mede (Gardner, 1996).

Além disso, há uma grande quantidade de diferenças nos conceitos básicos de atitudes frente à ciência entre os autores. Em alguns trabalhos a atitude está relacionada com a motivação para o estudo da ciência, em outros está relacionada com os valores da ciência, as características dos cientistas ou do método científico (Mas *et al*, s/d).

Segundo Cavallo e Laubach (2001), temos 6 aspectos que compõem as atitudes e que podem influenciar as tomadas de decisão. São eles: conceito que a pessoa tem de si mesmo (imagem própria), felicidade em relação à ciência, falta de ansiedade, utilidade da ciência escolar, motivação do estudante para a ciência e a percepção de que a ciência é uma atividade masculina.

O conceito que a pessoa tem de si pode influenciar sua participação nos debates que envolvem a ciência. Por exemplo, se a pessoa acredita que ela não tem capacidade para acompanhar as discussões acerca da ciência, ela pode deixar que os cientistas e governantes (mais capacitados) tomem decisões acerca dos temas e direcionamentos das pesquisas.

A felicidade em relação à ciência está relacionada às experiências positivas na escola. Isso faz com que a pessoa escolha (ou não) carreiras ligadas à ciência ou à tecnologia e tenha mais ou menos interesse nos debates sobre o tema. Segundo Breakwell e Robertson (2001), gostar de ciência na escola possui correlação com as atitudes relacionadas à ciência, sugerindo que uma redução no gostar de ciência pode gerar atitudes mais negativas em relação à ciência em geral. Além disso, o suporte da mãe à ciência é diretamente preditivo das atitudes frente à ciência (e do pai em menor escala).

Além disso, a carreira escolhida pelo indivíduo pode ser considerada como um filtro da influência da comunidade e da cultura em suas atitudes ou decisões relacionadas à ciência (Fisher *et al*, 2005).

Já a falta de ansiedade está relacionada com o nível de conforto com o que a pessoa sabe sobre ciência. Isto pode fazer com que ela busque ou não maiores informações sobre o que ela não conhece para poder tomar decisões.

Hoje, começa-se a formar um consenso de que a Universidade não pode pretender fornecer a garantia de que o aluno se manterá atualizado por toda a sua carreira profissional. Cabe à universidade fornecer elementos para a auto-aprendizagem, ou seja, “aprender a aprender” (Enemark, 2002; Lopes, 2002; Medeiros Filho, 2002; Martins e Cardoso, 2002; Alves e Barreiro, 2001; Becker, 1999; Raghy, 1999; Grünwald *et al*, 1998). No entanto, o “aprender a aprender”

não é uma prerrogativa das universidades. Isto deve acontecer também nos ensinamentos fundamental e médio, de forma que as pessoas possam (e sejam incentivadas a) buscar maiores informações para as tomadas de decisão.

A utilidade da ciência escolar está relacionada à percepção de como a ciência pode ser aplicável pela pessoa e pela sociedade, o que tem sido determinante para as decisões sobre ciência, especialmente entre as mulheres. Estas consideram os campos pertencentes à área da saúde (biologia, anatomia, medicina, fisiologia) são mais úteis do que as ciências físicas (Cavallo e Laubach, 2001).

Por outro lado, a motivação do estudante para a ciência está relacionada ao nível de participação em atividades extra-classe sobre o tema. Ou seja, o nível de interesse nos assuntos que envolvam a ciência pode ter um impacto importante no nível de participação do sujeito nos debates acerca da ciência. Segundo Oliver (1990) *apud* Cavallo e Laubach (2001) o declínio na motivação do estudante é similar ao declínio das atitudes frente à ciência.

Já a percepção de que a ciência é um área de domínio exclusivo do sexo masculino também pode impactar as atitudes frente à ciência. Este estereótipo afeta o interesse das crianças em tópicos específicos da ciência e a posterior escolha da carreira no ensino superior, o que pode afetar de maneira negativa as atitudes frente à ciência.

Em relação à biotecnologia, Horst (2007) identifica 3 grupos de sujeitos. O primeiro é chamado de grupo de consumo e está focado no direitos dos pacientes. Os integrantes deste grupo acreditam, por exemplo, que faltam apenas maiores investimentos para que seja descoberta a cura para o câncer.

O segundo grupo é denominado de grupo de comportamento e está focado nas responsabilidades dos médicos. Aqui a expectativa que se tem do futuro tem papel primordial, ou seja, se eles não acreditarem em milagres então não deve haver cura para o câncer.

Já no terceiro grupo (da ação heróica), as pessoas acreditam que os pacientes de doenças terminais devem esperar por uma ação heróica (ou milagre), uma vez que a ciência médica nada mais pode fazer.

Assim, a esperança de melhoria colocada na biotecnologia (mais especificamente na terapia genética) acaba calcada em expectativas gerais relacionadas às terapias futuras e não em resultados concretos de pesquisa (Horst, 2007).

Desta forma, estas expectativas funcionam como “representações produtivas, as quais amolam as condições de possibilidade para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia” (Horst, 2007).

No entanto, no Brasil, pouco se tem feito para analisar a atitude das pessoas frente à genética e biotecnologia (Massarani e Moreira, 2005).

A seguir, apresentamos as assertivas que compõem o construto “atitudes frente à ciência” do instrumento de pesquisa deste trabalho.

4.2.1 Assertivas

Para a composição das assertivas do construto “atitudes frente à ciência”, utilizamos novamente a biotecnologia (mais especificamente a engenharia genética) como tema mediador e consideramos apenas o elemento afetivo das atitudes.

Desta forma, elaboramos 10 assertivas que avaliam se a pessoa é favorável ou desfavorável a certos desenvolvimentos da biotecnologia, procurando englobar atitudes positivas e negativas (Sanderson, 2005). Entre parênteses são mencionadas novamnete as fontes utilizadas para elabora-las. São elas:

Introduzir genes humanos num bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos). (Massarani e Moreira, 2005).

Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante. (Massarani e Moreira, 2005).

Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como o câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam. (Tutton, 2007).

Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica. (Massarani e Moreira, 2005).

Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos tenham certas características físicas tal como cor dos olhos. (Massarani e Moreira, 2005).

Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas. (Massarani e Moreira, 2005).

Permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários. (Massarani e Moreira, 2005).

Deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco. (Autora).

Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica. (Tutton, 2007).

Desta forma, o modelo de mensuração do construto “atitudes frente à ciência” será composto por 9 assertivas.

4.3 Fator social

Um dos fatores que podem influenciar as atitudes frente à ciência é a questão do gênero. Segundo Cavallo e Laubach (2001), estudos têm apontado que os estudantes do sexo masculino possuem atitudes mais positivas frente à

ciência do que as do sexo feminino, especialmente durante os ensinos fundamental e médio.

Normalmente os meninos são estimulados em atividades que envolvem a racionalidade, independência e objetividade, enquanto que as meninas são estimuladas nas atividades verbais e de relacionamento interpessoal, focalizando a emoção e a subjetividade. Desta forma, elas acabam percebendo a ciência como uma área de domínio exclusivo do sexo masculino e acabam não seguindo carreiras ligadas à ciência (García e Sedeño, 2002)..

Por outro lado, Steinke (1999) afirma que a interação com modelos de mulheres cientistas tem sido assinalado como um importante fator para atitudes positivas em relação à ciência e às carreiras científicas em garotas e mulheres jovens.

No entanto, o gênero não deve ser utilizado como fator direto para as atitudes. Quando variáveis como nível de escolaridade (Pardo e Calvo, 2004) e religiosidade são colocados no modelo, os efeitos da variável gênero parecem desaparecer (Sturgis e Allum, 2001).

As crenças religiosas podem conflitar com certas partes da estrutura social ao colocar outros pontos de vista acerca da natureza, da identidade, separação entre espécies ou sobre o começo da vida humana, que podem impactar fortemente as atitudes das pessoas acerca da ciência (Fisher *et al*, 2005; Pardo e Calvo, 2004). Desta forma, espera-se que assistir a programas religiosos esteja relacionado de forma negativa, por exemplo, com as atitudes em relação a células-tronco (Nisbet *et al*, 2007).

Além disso, a experiência pessoal acerca da engenharia genética, pode afetar as atitudes das pessoas. Neste sentido, a idade e o nível sócio-econômico são variáveis que devem ser levadas em consideração. Pessoas com diferentes níveis socio-econômicos e diferentes idades têm diferentes experiências pessoais. (Powell *et al*, 2007).

Outro fator de extrema importância na influência das atitudes está relacionado ao consumo de informações através das mídias. Atualmente, as

pessoas assistem TV, ouvem o rádio, visitam museus, acessam a internet, lêem revistas populares e conversam com amigos e colegas para conseguir informações sobre ciência (Bonfadelli *et al*, 2002; Field e Powell, 2001), sendo estas grandes fontes de novas informações sobre a pesquisa científica para o público e para os membros da comunidade científica fora de sua área de especialização. Desta forma, os meios de massa não apenas mediam a relação entre os cientistas e público leigo, mas também mediam as relações entre os próprios cientistas (Simon, 2001).

Este tipo de mídia se diferencia dos livros-texto adotados nas escolas pois apresentam a “ciência de fronteira”, controversa e que ainda está se estabelecendo, fazendo uma ponte entre a comunidade científica e o público em geral, especialmente com relação às descobertas científicas recentes (Zimmerman *et al*, 2001). Desta forma, a informação deve ser apropriada, significativa e compreensível do ponto de vista do público (Chilvers, 2008).

Assim, os meios de comunicação têm uma importante responsabilidade como uma fonte de informação e formadores de opiniões sobre ciência e tecnologia para os cidadãos, não apenas por seus efeitos persuasivos, mas também via a relação entre entretenimento e identidade social (Nisbet e Goidel, 2007), mediando um conjunto de relações sociais (Simon, 2001). Além disso, a percepção pública e as atitudes com respeito a estes domínios são significativamente influenciadas pelas representações do conhecimento científico cobertos pelas mídias (Carvalho, 2007).

No modelo deficitário, a comunicação científica com o público é feita de forma unidirecional e assimétrica, em que o público é um receptor passivo de informações. Assim, o objetivo da comunicação é de meramente fazer a transferência de informações para um público leigo (Carvalho, 2007; Pitrelli *et al*, 2006). Neste sentido, os meios de comunicação de massa são a principal fonte de informação científica do público em geral (Brossard e Shanahan, 2006; Dellamea, s/d).

O que se questiona neste modelo é a eficiência destes meios em fornecer uma base sólida de conhecimentos para que o público possa atuar na sociedade (Dellamea *et al*, s/d), visto que quem decide quais notícias irão ao ar são os próprios jornalistas. A decisão sobre o que será manchete normalmente passa pela seleção de notícias que possuem certas características como o insólito, o bizarro, o que acontece com todos, o que ocorreu pela primeira vez, o que afeta as pessoas “importantes”, entre outras. Neste sentido, os “valores” adotados ao se selecionar determinada notícia para ser veiculada podem introduzir distorções acerca do que seja a ciência e de como ela funciona. (Dellamea, s/d). Além disso, a ciência que aparece nos meios de comunicação é resultado da interpretação do jornalista (Zimmerman *et al*, 2001).

Por outro lado, devido à dependência dos cientistas como fonte de informações, as mídias acabam sendo muito menos críticas na sua cobertura da ciência do que de outros tópicos, apresentando apenas os fatos e aplicações práticas, sem incluir detalhes metodológicos de procedimentos ou contextos históricos (Kim, 2007; Zimmerman *et al*, 2001), focando principalmente os resultados estatísticos (Von Roten, 2006).

Da mesma forma, exploram a figura do “expert” para garantir a legitimidade e a credibilidade das informações (Pitrelli *et al*, 2006), utilizando os cientistas tanto para uma explicação da ciência quanto para um comentário moral (que frequentemente a acompanha) (Miah, 2005).

Além disso, o conteúdo da mídia reflete valores culturais profundos, mas não é um indicador direto da opinião pública (Priest, 2001), uma vez que a atenção popular é resultado da atenção da mídia a temas controversos (Drake *et al*, 2001).

Segundo Burns *et al* (2003) apud Poliakoff e Webb (2007) a comunicação em ciência se refere ao “uso de habilidades, meios, atividades e diálogos apropriados para produzir uma ou mais das seguintes respostas pessoais à ciência: consciência, prazer, interesse, formação de opinião e compreensão”.

Assim, muitos autores têm criticado o “modelo deficitário” sob vários pontos de vista, sugerindo que um modelo de comunicação que promova o aumento da participação pública e o diálogo podem reduzir as tensões entre a ciência e a sociedade (Pitrelli *et al*, 2006).

Desta forma, a comunicação da ciência deve estar baseada num processo duplo em que a interação entre as pessoas (com e dentro do grupo) e com os meios de comunicação são incluídas. O conhecimento deve ser negociado entre os cientistas e o público leigo de forma a se adquirir uma compreensão recíproca, principalmente no que se refere às novas tecnologias (genética e novos alimentos), uma vez que estas tem grande impacto na sociedade (Van Der Sanden e Meijman, 2008).

Assim as controvérsias sobre biotecnologia podem ser percebidas pela população como discodâncias políticas fundamentais sobre o papel da ciência na sociedade e não com simples deficits na compreensão e comunicação da ciência (Horst, 2005) e o papel que os meios em na comunicação científica devem ser avaliados à luz das correntes discussões sobre ciência e sociedade (Pitrelli *et al*, 2006).

No entanto, os esforços para aumentar a compreensão sobre a engenharia genética de forma a capacitar as pessoas para tomar decisões bem informadas podem ter um efeito não intencional de mudar as atitudes numa direção mais positiva, uma vez que historicamente se assume quanto maior o conhecimento em uma determinada área maior sua aceitação (Sanderson, 2005).

Vários estudos têm atribuído aos meios de comunicação influencias sobre a percepção nesta área. Se os meios de comunicação mostram apenas os benefícios ou pontos positivos da biotecnologia, então espera-se que as pessoas também tenham atitudes mais positivas (Nisbet e Goidel, 2007).

Brossard e Shanahan (2006) mostraram que, controlando-se as variáveis idade, gênero e educação, há uma relação positiva entre a leitura de revistas científicas e assistir a programas científicos e o conhecimento científico factual e processual que a pessoa possui. Desta forma, aqueles que

frequentemente vêem termos científicos na mídia estão cientificamente instruídos dentro de um discurso civil normal.

Já Nisbet *et al* (2002) mostraram que, depois controlar diversas variáveis, a visão de documentários científicos na TV está relacionada a atitudes mais positivas em relação à ciência em geral e Besley e Shanahan (2005) mostraram estar relacionada a atitudes mais positivas em relação à biotecnologia na agricultura. No entanto, segundo Kim (2007), os que assistem televisão tem menos conhecimento e são mais reservados sobre a ciência do que os que lêem revistas.

Segundo Von Roten (2006), quanto mais conhecimento mais polarizadas ou extremas atitudes frente à ciência. Assim, como os meios de comunicação ajudam na disseminação da informação e, portanto, na aquisição de conhecimentos, eles podem ter efeito na formação das atitudes.

Por outro lado, o impacto da mídia nas atitudes relacionadas à biotecnologia pode ser fortemente influenciado pela atitude individual que a pessoa já possuía antes de entrar em contato com determinada informação veiculada pela mídia. As pessoas podem utilizar a mídia simplesmente para reforçar suas próprias atitudes, ou seja, quem é favorável se torna mais favorável. Assim, diferentes pessoas podem usar o conteúdo da mídia muito seletivamente para dar suporte às atitudes existentes (Bonfadelli *et al*, 2002).

Assim, torna-se cada vez mais importante que os cidadãos saibam ler e avaliar criticamente os artigos de ciência nos meios de comunicação. Esta compreensão é importante por 3 razões: primeiro porque ela pode impactar nas atividades escolares, melhorando o desempenho do aluno, segundo porque ela pode oferecer uma oportunidade informal para se aprender ciência fora da escola, ajudando a conscientizar as pessoas acerca da ciência e a terceira é psicológica (Zimmerman *et al*, 2001).

A leitura e compreensão dos artigos sobre ciência exige uma competência em 3 áreas distintas: na compreensão de fatos, conceitos e processos, no entendimento sobre métodos e práticas científicas e na conexão

entre ciência, tecnologia e sociedade (Leggett e Finaly, 2001; Zimmerman *et al*, 2001).

Outro aspecto deste fator que pode ter efeito sobre as atitudes é a percepção da pessoa do quanto ela conhece ou se interessa por ciência, ou seja, a percepção da incerteza. Segundo Powell *et al* (2007), a percepção da incerteza está fortemente associada com emoções negativas como preocupação e raiva. O tema mais comum em estudos acerca da incerteza é a hipótese de que a incerteza reflete a falta de conhecimento da pessoa, focando em julgamentos probabilísticos sobre algum evento de risco ou resultado esperado.

Segundo Skahneman e Tversky (1982a) *apud* Powell *et al* (2007) há dois tipos de incerteza: externa (quando o indivíduo atribui a incerteza ao mundo externo) e interna (que reflete a tendência da pessoa localizar um tipo de incerteza nela própria). Por exemplo, quando a pessoa diz que não sabe porque a mídia não informa, temos a incerteza externa, quando ela diz que se sente desinformada, temos a incerteza interna. Neste sentido estaremos interessados em avaliar a incerteza interna.

Einsiedel e Thorne (1999) *apud* Powell *et al* (2007) propõem 8 dimensões da incerteza que descrevem diferentes situações que as pessoas sabem que não sabem. São elas:

“a) eu não sei nada sobre X, vou deixar para os especialistas me dizerem o que eu tenho que saber.

b) eu não sei sobre X, tudo bem porque isso não é importante ou relevante para mim.

c) eu não sei muito sobre X, e não quero saber mais.

d) eu não sei muito sobre X, mas quero (ou preciso) saber mais, pretendo aprender mais sobre isso.

e) eu não sei sobre X, ninguém conhece muito sobre X, e não há muito que eu possa fazer sobre isso.

f) eu não sei sobre X, mas meus amigos e familiares conhecem um pouco, eu buscaria mais sobre isso, mas deixo para lá.

g) eu não sei sobre X e não tenho as habilidades para achar, então eu realmente não posso aprender mais ou adquirir estas habilidades.

h) eu não sei sobre X, não sei como obter informação, então eu não posso aprender mais se a informação não se tornar acessível". (Einsiedel e Thorne 1999 apud Powell et al 2007).

A avaliação da incerteza é importante pois está relacionada à percepção de risco na tomada de decisão. O risco aceitável é algum risco (por exemplo, câncer de pulmão por causa do fumo) que são avaliados subjetivamente como mais aceitáveis que outros (risco da vacinação) até quando a probabilidade de ocorrência é muito alta (Leggett e Finaly, 2001). Ele é percebido como individual, sob controle da pessoa, criando uma correlação ilusória, que não está nos dados (Van Der Sanden e Meijman, 2008), além de estar associado à falta de poder social (Irwin, 2001).

A seguir, apresentamos as assertivas que compõem o construto “fator social” do instrumento de pesquisa deste trabalho.

4.3.1 Assertivas

Para a composição das assertivas do “fator social”, utilizamos novamente a engenharia genética como tema mediador e separamos o fator em 8 aspectos: sexo, renda, religião, educação, consumo de informações veiculadas pela mídia, percepção do conhecimento, idade e experiências pessoais.

a) Sexo

Para avaliar a influência do sexo nas atitudes, iremos perguntar simplesmente o sexo (feminino ou masculino), sem elaborar assertivas sobre o tema. O objetivo é verificar apenas se homens e mulheres possuem atitudes diferentes acerca da ciência.

b) Renda

Neste aspecto iremos avaliar o nível sócio-econômico da pessoa. Isto é importante pois pessoas com diferentes níveis sócio-econômicos podem ter tido diferentes experiências e níveis de acesso à engenharia genética. Para esta avaliação utilizaremos a seguinte pergunta:

Juntando todos os proventos de sua casa, você diria que sua renda familiar é de:

- a) Até R\$ 1500,00
- b) De R\$ 1500,01 a R\$ 3000,00
- c) De R\$ 3000,01 a R\$ 5000,00
- d) Acima de R\$ 5000,01

c) Religião

Como a religião pode impactar tanto o consumo de informações sobre ciência na mídia e as atitudes, torna-se importante avaliá-la sob dois aspectos: a religião em si e o nível de participação do indivíduo nas atividades.

Desta forma, teremos 3 perguntas para avaliar este aspecto:

Qual a sua religião?

() Católica

- Protestante
- Evangélica
- Espírita
- Outra: _____
- Sou ateu

Você se considera uma pessoa religiosa?

- sim
- não

Com que frequência você participa das atividades religiosas?

- Frequentemente
- Ocasionalmente
- De vez em quando
- Não participo

d) Educação

Uma vez que o público desta pesquisa será composto por estudantes universitários, estaremos interessados em dois aspectos: curso e ano de ingresso. Assim, serão feitas duas perguntas abertas:

Curso: _____

Ano de ingresso: _____

e) Consumo de informações veiculadas pela mídia

Neste aspecto estaremos interessados em avaliar a frequência com que a pessoa lê ou assiste notícias relacionadas à ciência. Serão formuladas as perguntas:

Marque com um X a frequência com que você assistiu, leu ou ouviu programas que abordam temas científicos *nos últimos três meses*² nos seguintes meios de comunicação?

	Todo dia	Algumas vezes por semana	Algumas vezes por mês	De vez em quando	Não li, vi ou ouvi
TV					
Rádio					
Revista impressa					
Jornal impresso					
Internet					

Com que frequência você fala com seus amigos sobre ciência?

- Frequentemente
- Ocasionalmente
- De vez em quando
- Não costumo comentar

f) Percepção do conhecimento

Optamos por incluir uma pergunta sobre a percepção do conhecimento que a pessoa possui acerca da engenharia genética de forma a avaliar como a pessoa percebe o quanto ela sabe sobre o tema.

A pergunta formulada foi:

Dê uma nota de 0 a 10 para o seu grau de conhecimento acerca da engenharia genética.

² Optamos por avaliar a frequência de consumo das informações nos últimos 3 meses, por ser mais recente na memória das pessoas.

g) Idade

A idade pode estar relacionada ao número de experiências pessoais ligadas à engenharia genética e, portanto, deve ser avaliado.

h) Experiências pessoais

Segundo Bonfadelli *et al* (2002), as experiências pessoais podem ter impacto nas atitudes das pessoas acerca da ciência. Como o tema mediador é a engenharia genética, iremos avaliar as experiências das pessoas nesta área, através das seguintes questões:

a) Algum membro da sua família possui alguma doença genética?

() Sim () Não

b) Tem um amigo ou parente que já teve (ou tem) que fazer um transplante?

() Sim () Não

Desta forma, através destes 8 aspectos poderemos analisar o impacto que cada um deles (ou seu conjunto) possui nas atitudes frente à ciência.

5. METODOLOGIA DE PESQUISA

Para que possamos buscar respostas apropriadas ao nosso problema de pesquisa, colocado anteriormente, passaremos a explicitar a metodologia que norteou nosso trabalho.

Nossa investigação se caracteriza por uma pesquisa quantitativa. A vantagem deste método é o de levantar um grande número de informações com uma certa confiabilidade estatística. Nossos dados foram obtidos através de um levantamento amostral (*survey*), com escala Likert e perguntas fechadas, e os dados foram analisados segundo métodos estatísticos multivariados.

Mais especificamente, iremos realizar uma abordagem estatística denominada “Modelagem de Equações Estruturais” (Structural Equation Modeling - SEM), pois permite ao pesquisador testar hipóteses de relacionamento entre variáveis. Crowley e Fan (1997) afirmam que muito da atratividade dessa técnica é devida à sua generalidade e flexibilidade. Além disso, Nisbet e Goidel (2007) sugerem a aplicação da Modelagem de Equações Estruturais para avaliar a relação entre concepção, atitudes e influências sociais, pois esta análise permite avaliar as medidas de erro e testar relações diretas e indiretas entre as variáveis endógenas de forma mais precisa (Stoelting, 2002), explorando cuidadosamente a direção das relações causais.

Os conceitos de concepção, atitudes e as influências sociais são latentes que não podem ser medidos diretamente, mas somente através de alguns indicadores. A Modelagem de Equações Estruturais permite ao pesquisador modelar estes construtos latentes levando-se em conta que as medidas dos indicadores contém erros (Silva, 2006).

Para que possamos utilizar o Modelo de Equações Estruturais, devemos dividir nosso trabalho em 2 etapas. A primeira refere-se à criação do Modelo de mensuração, ou seja, determinar quais variáveis medem quais construtos, uma vez que estes não podem ser observados diretamente. Por construto entendemos:

“uma abstração que o pesquisador pode definir em termos conceituais, mas que não pode ser medida diretamente (por exemplo, através de uma única resposta que represente o conceito por completo), ou ser medido sem erros (...) são a “mais pura” representação possível de um conceito” (Hair et al, 2005).

Em seguida, devemos criar o modelo estrutural, o qual nos permite estabelecer relações de causalidade entre estes mesmos construtos (Silva 2006). Este modelo é amparado por uma sólida base teórica apresentada nos capítulos anteriores.

Desta forma, com a Modelagem de Equações Estruturais é possível testar-se o ajuste dos dados a um determinado modelo. Cabe, porém, salientar o fato de que mesmo que o ajuste seja bem aceito, outros modelos podem apresentar ajuste igualmente bom ou superior, motivo pelo qual é conveniente considerar modelos alternativos (“rivais”) nos estudos, naturalmente também amparados por sólida base teórica no campo de conhecimento do fenômeno focado (MacCallum e Austin, 2000).

Para que possamos elaborar estes modelos, além de uma extensa revisão bibliográfica, realizamos também um *Focus Group* com pesquisadores da área, de forma a levantar dimensões relevantes para a pesquisa, uma vez que estas pessoas encontram-se em posição privilegiada para estabelecer relações complexas entre as variáveis do problema. Participaram do grupo ao todo 6 pessoas: a pesquisadora, seu orientador, um pedagogo e três professores de física, todos com pós-graduação na área.

Para a análise dos dados, utilizaremos o *software* LISREL 8.54, que dispõem de recursos adequados para os propósitos desejados.

A seguir explicaremos com mais detalhes a composição do instrumento de pesquisa, qual será a amostra, e como comporemos os modelos de mensuração e estrutural.

5.1 Instrumento de pesquisa

O instrumento de pesquisa é composto por duas partes. A primeira é uma escala Likert, composta por 15 assertivas ligadas ao construto “concepção de ciência” e 9 assertivas relacionadas ao construto “atitudes frente à ciência”, dispostas de forma aleatória. Esta aleatoriedade das assertivas é importante para que não haja vieses na coleta de dados.

A escala utilizada foi construída por Rensis Likert em 1932 e é composta por um conjunto de assertivas em que os respondentes são solicitados a apontar uma dentre 5 opções de resposta: discordo totalmente, discordo, não concordo nem discordo, concordo e concordo totalmente. Para que se possa tratá-las de forma quantitativa, é dada uma pontuação que varia de 1 a 5, sendo 1 = Discordo totalmente, 2 = Discordo, 3 = Não concordo nem discordo/Não sei, 4 = Concordo e 5 = Concordo totalmente.

Vale ressaltar que a escala do tipo Likert é considerada uma escala ordinal, pois a origem dos números que medem é arbitrária e a distância entre os números não são iguais (Pasquali, 2003).

Para Cooper e Schindler (2003), esta escala apresenta muitas vantagens ao pesquisador, sendo mais fácil e rápida de ser construída na medida em que cada item passar por um teste empírico para verificar suas capacidades de discriminação, além de fornecer um número maior de dados quando comparada a outras escalas.

Já a segunda parte é constituída por 17 questões abertas e fechadas que irão avaliar as influências sociais. Como cabeçalho, colocamos as instruções de resposta e, para aumentar a liberdade de expressão, não foi solicitada a identificação do indivíduo.

Nestes termos, escolhemos o questionário estruturado pois ele possui menor tempo para ser respondido; são mais fáceis de responder; tem caráter anônimo e evitam vieses do entrevistador (Selltiz *et al*, 1987).

Segundo Pasquali (2003) a validação do instrumento deve ser feita de duas formas: validação teórica e validação semântica.

Para a validação teórica tanto das assertivas da escala Likert como das questões, pedimos que sete especialistas (um educador, dois físicos, dois engenheiros, uma psicóloga e uma publicitária) as analisassem de forma a verificar a adequação destas ao tema proposto (Stokking *et al*, 2004).

Os quadros 2 a 4 mostram a versão inicial e as alterações sugeridas em cada construto.

Quadro 2: Validação teórica do construto “concepção de ciência”

Versão inicial	Alterações
As idéias que os cientistas já tem influenciam a observação da realidade.	Os cientistas descobrem novas teorias observando a realidade.
Os cientistas são extremamente rigorosos na utilização do método científico.	Os cientistas são extremamente rigorosos na utilização do método científico.
A ciência aprendida na escola tem relação com a vida do dia a dia.	A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.
As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.	As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.
Os resultados das pesquisas podem ser aplicados apenas nos países ricos.	Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.
Uma pessoa já nasce com tendência homossexual.	A homossexualidade é uma característica genética
A tendência ao crime é proveniente da origem genética.	A tendência ao crime é de origem genética
----	Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	A clonagem de seres vivos produz seres idênticos
Nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.	Nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés
Pode-se criar um órgão a partir de células-tronco.	Pode-se criar um órgão a partir de células-tronco.

Versão inicial	Alterações
Pode-se transplantar apenas um pedaço do fígado.	Pode-se transplantar apenas um pedaço do fígado.
----	É impossível inserir genes animais nas plantas

Quadro 3: Validação teórica do construto “atitudes frente à ciência”

Versão inicial	Alterações
Sou favorável a introdução de genes humanos num bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	Introduzir genes humanos num bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).
Sou favorável a introdução de genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.
Sou favorável a utilizar testes genéticos para detectar doenças que poderiam ser herdadas de nossos pais tais como alguns tipos de câncer ou doenças neurológicas.	Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como o câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.
Sou favorável a desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.
Sou favorável a utilização de manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos tenham certas características físicas tais como cor dos olhos, do a cabelo, entre outras.	Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos tenham certas características físicas tal como cor dos olhos.
Sou favorável a utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que o bebê não desenvolva doenças genéticas.	Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.
Sou favorável a permitir que as empresas façam testes para doenças genéticas antes de contratar as pessoas.	Permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários.
Sou favorável a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	Deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.
Eu doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.
Pessoas como eu não devem ser envolvidas em em decisões acerca da ciência.	----

Quadro 4: Validação teórica do “fator social”

Versão inicial	Alterações
Sexo	Sexo
Idade	Idade
Curso	Curso
Ano de ingresso	Ano de ingresso
Qual sua religião? (pergunta aberta)	Qual sua religião? (pergunta fechada com as seguintes opções de resposta: Católica; Protestante; Evangélica; Espírita; Outra: _____; Sou ateu)
-----	Você se considera uma pessoa religiosa?
Com que frequência você participa das atividades religiosas? a) Todo dia; b) Uma vez por semana; c) Uma vez por mês; d) Apenas em algumas ocasiões; e) Não sou praticante	Com que frequência você participa das atividades religiosas? () Frequentemente; () Ocasionalmente; () De vez em quando; () Não participo
Nível sócio-econômico: Para esta avaliação utilizaremos o Critério Padrão de Classificação Econômica Brasil/2008 do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).	Renda: Juntando todos os proventos de sua casa, você diria que sua <u>renda familiar</u> é de: a) Até R\$ 1500,00; b) De R\$ 1500,01 a R\$ 3000,00; c) De R\$ 3000,01 a R\$ 5000,00; d) Acima de R\$ 5000,01
Marque a frequência com que você assiste ou lê programas que abordam temas científicos nos seguintes meios de comunicação: TV, revista, jornal e internet. Opções de resposta: Todo dia; Uma vez por semana; Uma vez por mês; De vez em quando; Não costumo ler ou assistir	Marque com um X a frequência com que você assistiu, leu ou ouviu programas que abordam temas científicos <i>nos últimos três meses</i> nos seguintes meios de comunicação: TV, rádio, revista, jornal e internet. Opções de resposta: Todo dia; Algumas vezes por semana; Algumas vezes por mês; De vez em quando; Não li, vi ou ouvi
Com que frequência você fala com seus amigos sobre ciência? Todo dia; Uma vez por semana; Uma vez por mês; De vez em quando; Não costumo falar	Com que frequência você fala com seus amigos sobre ciência? Frequentemente; Ocasionalmente; De vez em quando; Não costumo comentar

Versão inicial	Alterações
<p>Incerteza: 2 formas:</p> <p>I) criar um escore que seria calculado da seguinte forma: seria atribuído 1 ponto para cada assertiva referente ao conhecimento em ciência que for considerada “correta”, podendo variar de 0 a 6</p> <p>II) Como você avalia seu grau de conhecimento acerca da engenharia genética? a) eu não sei nada e vou deixar para os especialistas me dizerem o que eu tenho que saber; b) eu não sei nada e isso não é importante ou relevante para mim; c) eu não sei muito sobre o assunto e não quero saber mais; d) eu não sei muito, mas eu quero (ou preciso) saber mais; e) eu não sei, ninguém conhece muito e não há muito que eu possa fazer sobre isso; f) eu não sei, mas meus amigos e familiares conhecem um pouco, eu buscaria mais sobre isso, mas deixo para lá; g) eu não sei e não tenho as habilidades para achar, então eu realmente não posso aprender mais; h) eu não sei e nem sei como obter informação, então eu não posso aprender mais se a informação não se tornar acessível.</p>	<p>Percepção do conhecimento: Dê uma nota de 0 a 10 para o seu grau de conhecimento acerca da engenharia genética.</p>
<p>Algum membro da sua família possui alguma doença genética?</p>	<p>Algum membro da sua família possui alguma doença genética?</p>
<p>Tem um amigo ou parente que já teve (ou tem) que fazer um transplante?</p>	<p>Tem um amigo ou parente que já teve (ou tem) que fazer um transplante?</p>
<p>Você já fez algum tipo de cirurgia?</p>	<p>----</p>

Já para a validação semântica das assertivas e questões, convidamos 17 estudantes universitários para responder ao questionário. Em seguida, foi feita uma entrevista com cada um deles de forma a verificar o que eles entendiam por cada assertiva e buscar sugestões para melhorar o instrumento. Além disso, verificou-se também o tempo necessário ao preenchimento do questionário.

Entre as alterações sugeridas e adotadas estão:

Trocar o código 3: Não concordo nem discordo por Não concordo nem discordo/ não sei visto que temos algumas assertivas referentes ao conhecimento.

Alterar a assertiva “Pode-se criar um órgão a partir de células-tronco” para “É possível criar um órgão a partir de células-tronco” e assertiva “Pode-se

transplantar apenas um pedaço do fígado” para “É possível transplantar apenas um pedaço do fígado”.

Outra sugestão foi colocar revista impressa e jornal impresso nas questões referentes aos meios de comunicação, visto que se poderia lê-los via internet.

Para eles também foi importante colocar a questão “Dê uma nota de 0 a 10 para o seu grau de conhecimento acerca da engenharia genética” ao final do questionário pois eles teriam uma idéia melhor da “engenharia genética” que eles teriam que avaliar.

A versão final do instrumento de pesquisa encontra-se no anexo 1.

5.2 Amostra

Uma vez que este trabalho está voltado para a área educacional, nossa amostra será composta por estudantes universitários de diversos cursos, das áreas de exatas, humanas e biológicas, independentemente do ano de ingresso.

A técnica de levantamento adotada será a de corte transversal, amplamente utilizada e que tem como característica básica a coleta de informações de todas as variáveis simultaneamente (Malhotra, 2001). Vale ressaltar que a amostra não é probabilística, posto que a probabilidade de um indivíduo pertencer à amostra não é conhecida (Malhotra, 2001; Churchill, 1999).

Quanto ao tamanho da amostra, Crowley e Fan (1997) indicam que, embora não haja uma concordância geral quanto ao tamanho amostral, a quantidade de 200 tem sido sugerida em alguns estudos. Há, naturalmente, que se considerar a complexidade do modelo e o número de parâmetros a serem estimados. No entanto, segundo Hair *et al* (2005), a quantidade de participantes da pesquisa é um fator crucial nos métodos estatísticos uma vez que, desempenham um importante papel na estimação e interpretação dos resultados

da Modelagem de Equações Estruturais, fornecendo uma base para a estimação do erro amostral.

Hair *et al* (2005) apontam também que, na medida em que aumentamos o tamanho amostral, o método de estimação por Máxima Verossimilhança (MLE), o procedimento mais comum de estimação, aumenta sua sensibilidade em detectar diferenças entre os dados. Para tamanhos amostrais muito grandes (acima de 400), tornar-se-á “muito sensível”, e quase sempre detectará qualquer diferença, fazendo com que todas as medidas de ajustamento acusem ajustes “pobres”. Os autores, mesmo ressalvando que não existe um tamanho amostral correto, recomendam a adoção de uma quantidade entre 100 e 200 observações. No entanto, os autores apontam também que, em se tratando do modelo SEM:

O tamanho absoluto mínimo da amostra deve ser pelo menos maior do que o número de covariâncias ou correlações na matriz de dados de entrada. No entanto, o mais típico é uma proporção mínima de pelo menos cinco respondentes para cada parâmetro estimado, sendo considerada mais adequada uma proporção de 10 respondentes por parâmetro. Logo, quando a complexidade do modelo aumenta, o mesmo acontece com as exigências quanto ao tamanho amostral (Hair et al, 2005, p.484).

Quando os dados violam as suposições de normalidade multivariada, a proporção de respondentes por parâmetro precisa aumentar para uma razão geralmente aceita de 15. Além do mais, embora alguns procedimentos de estimação sejam especificamente delineados para lidar com dados não normais, o pesquisador é sempre encorajado a fornecer suficiente tamanho para permitir que o impacto do erro de amostragem seja minimizado, especialmente para dados não normais (Hair *et al*, 2005).

Desta forma, como o instrumento é composto por 41 variáveis (anexo 1), nossa amostra deverá ter um tamanho mínimo de 615 sujeitos.

5.3 Modelo de Mensuração

No modelo de mensuração são definidas as relações entre as variáveis observadas (os indicadores do instrumento de pesquisa) e as variáveis latentes (contrutos teóricos), uma vez que estes não podem ser medidos diretamente. (Silva, 2006; Hair *et al*, 2005). A determinação dos indicadores foi amparada pelos aspectos relevantes encontrados na bibliografia.

Para isso, elaboramos duas escalas Likert. A primeira englobando assertivas referentes às concepções de ciência e a segunda enfocando assertivas referentes às atitudes frente à ciência, conforme discussão no capítulo anterior. Os quadros 5 e 6 apresentam os indicadores de cada um destes construtos, bem como sua codificação e numeração no instrumento. As assertivas com sentido negativo em relação aos demais itens da escala devem ter sua codificação invertida.

Quadro 5: Indicadores que compõem o construto “concepção de ciência”.

Indicadores de “Concepção de Ciência”	Tipo de medida	Numeração
Os cientistas descobrem novas teorias observando a realidade.	Escala likert com pontuação variando de 1 a 5, sentido positivo	18
Os cientistas são extremamente rigorosos na utilização do método científico.	Escala likert com pontuação variando de 1 a 5, sentido positivo	11
A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.	Escala likert com pontuação variando de 1 a 5, sentido positivo	21
As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.	Escala likert com pontuação variando de 1 a 5, sentido positivo	17
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	Escala likert com pontuação variando de 1 a 5, sentido positivo	22
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	Escala likert com pontuação variando de 1 a 5, sentido positivo	8
A homossexualidade é uma característica genética	Escala likert com pontuação variando de 1 a 5, sentido positivo	4
A tendência ao crime é de origem genética	Escala likert com pontuação variando de 1 a 5, sentido positivo	19
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos	Escala likert com pontuação variando de 1 a 5, sentido positivo	3

Indicadores de “Concepção de Ciência”	Tipo de medida	Numeração
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos	Escala likert com pontuação variando de 1 a 5, sentido positivo	15
Nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética	Escala likert com pontuação variando de 1 a 5, sentido positivo	5
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés	Escala likert com pontuação variando de 1 a 5, sentido positivo	14
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	Escala likert com pontuação variando de 1 a 5, sentido positivo	12
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	Escala likert com pontuação variando de 1 a 5, sentido positivo	10
É impossível inserir genes animais nas plantas	Escala likert com pontuação variando de 1 a 5, sentido positivo	24

Quadro 6: Indicadores que compõem o “atitudes frente à ciência”.

Indicadores de “Atitudes Frente à Ciência”	Tipo de medida	Numeração
Introduzir genes humanos num bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	Escala likert com pontuação variando de 1 a 5, sentido positivo	20
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	Escala likert com pontuação variando de 1 a 5, sentido positivo	1
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como o câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	Escala likert com pontuação variando de 1 a 5, sentido positivo	7
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	Escala likert com pontuação variando de 1 a 5, sentido positivo	23
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos tenham certas características físicas tal como cor dos olhos.	Escala likert com pontuação variando de 1 a 5, sentido positivo	16
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.	Escala likert com pontuação variando de 1 a 5, sentido positivo	13
Permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários.	Escala likert com pontuação variando de 1 a 5, sentido positivo	2
Deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	Escala likert com pontuação variando de 1 a 5, sentido positivo	9
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	Escala likert com pontuação variando de 1 a 5, sentido positivo	6

Por outro lado, parte dos indicadores que compõem o “fator social” são mensurados ao nível nominal, o que traz algumas restrições metodológicas para a sua utilização. Primeiro é a necessidade de grandes amostras, segundo que o número de variáveis deve ser limitado e inferior a 25 (que é o nosso caso) e, por último, uma forte suposição de que para cada indicador haja uma variável latente de escala contínua com distribuição normal multivariada (Silva, 2006).

Desta forma, deve-se utilizar uma correção apropriada para os testes estatísticos, por exemplo, a escala estatística Satorra-Bentler ou utilizar métodos de estimação que não exijam a suposição de normalidade multivariada. Optaremos pela segunda opção.

Os indicadores que compõem o fator social, sua codificação e numeração são apresentados no quadro 7 a seguir.

Quadro 7: Indicadores que compõem o “fator social”.

Indicadores do “Fator social”	Tipo de medida	Numeração
Sexo	Dado nominal com a codificação (1) Masculino e (2) feminino	Q1
Renda	Dado ordinal com a codificação: (1) Até R\$ 1500,00; (2) De R\$ 1500,01 a R\$ 3000,00; (3) De R\$ 3000,01 a R\$ 5000,00; (4) Acima de R\$ 5000,01	Q17
Religião	Dado nominal com a codificação: (1) Católica; (2) Protestante; (3) Evangélica; (4) Espírita; Outra: _____; (5) Sou ateu. Para as demais religiões foram criados códigos a partir do 6 conforma apareceram nas respostas.	Q5
Frequência com que participa das atividades religiosas	Dado ordinal com a codificação (1) Frequentemente; (2) Ocasionalmente; (3) De vez em quando; (4) Não participo	Q7
Você se considera uma pessoa religiosa?	Dado nominal com a codificação (1) sim e (2) não	Q6
Curso	Dado nominal. Como a pergunta é aberta a codificação será feita de acordo com as respostas que aparecerem.	Q3
Ano de ingresso na faculdade	Dado nominal. Como a pergunta é aberta a codificação será feita de acordo com as respostas que aparecerem.	Q4

Indicadores do “Fator social”	Tipo de medida	Numeração
Frequência de consumo de informações: TV	Dado ordinal com a codificação (1) Todo dia; (2) Algumas vezes por semana; (3) Algumas vezes por mês; (4) De vez em quando; (5) Não li, vi ou ouvi	Q11
Frequência de consumo de informações: Rádio	Dado ordinal com a codificação (1) Todo dia; (2) Algumas vezes por semana; (3) Algumas vezes por mês; (4) De vez em quando; (5) Não li, vi ou ouvi	Q12
Frequência de consumo de informações: Revista impressa	Dado ordinal com a codificação (1) Todo dia; (2) Algumas vezes por semana; (3) Algumas vezes por mês; (4) De vez em quando; (5) Não li, vi ou ouvi	Q13
Frequência de consumo de informações: Jornal impresso	Dado ordinal com a codificação (1) Todo dia; (2) Algumas vezes por semana; (3) Algumas vezes por mês; (4) De vez em quando; (5) Não li, vi ou ouvi	Q14
Frequência de consumo de informações: Internet	Dado ordinal com a codificação (1) Todo dia; (2) Algumas vezes por semana; (3) Algumas vezes por mês; (4) De vez em quando; (5) Não li, vi ou ouvi	Q15
Frequência com que fala com seus amigos sobre ciência	Dado ordinal com a codificação (1) Frequentemente; (2) Ocasionalmente; (3) De vez em quando; (4) Não costumo comentar	Q10
Percepção do conhecimento sobre engenharia genética	Dado intervalar com pontuação variando de 0 a 10	Q16
Idade	Variável intervalar.	Q2
Algum membro da sua família possui alguma doença genética?	Dado nominal com a codificação (1) sim e (2) não	Q8
Tem um amigo ou parente que já teve (ou tem) que fazer um transplante?	Dado nominal com a codificação (1) sim e (2) não	Q9

Nossa análise consistirá então em realizar uma análise fatorial confirmatória em cada uma das escalas, de forma a constatar se os indicadores estabelecidos compõem, de fato, os construtos assumidos, e se há a indicação para a formação de outros construtos ou mesmo a redução do número de indicadores. Desta forma, tem-se o propósito de testar a hipótese de ajuste dos

dados empíricos a um modelo teórico, onde uma estrutura de relação é imposta e confirmada pela análise. As variáveis não precisam estar relacionadas a todos os fatores comuns. Em especial, como é o presente caso, cada variável relaciona-se com somente um fator.

Conforme sugerido por Pedhazur (1997), não serão considerados indicadores referenciais como unidade de medida para seu respectivo construto, ou seja, não se assumiu previamente que quaisquer indicadores fossem uma medida perfeitamente confiável e válida da variável que ele presumivelmente mede. Como consequência, não haverá a fixação unitária de nenhum coeficiente no modelo de medidas.

Um outro aspecto que deve ser analisado é se os modelos de mensuração de cada construto são formativos ou reflexivos. Num modelo reflexivo, assume-se que mudanças no construto causam mudanças nos indicadores, ou seja, a direção de causalidade parte do construto para o indicador. Num modelo formativo, o sentido é oposto, isto é, espera-se que variações nos indicadores causem alterações no construto ao qual estão vinculados (Brei e Liberali Neto, 2006).

Desta forma, de acordo com nosso referencial teórico, os modelos de mensuração dos construtos “concepção de ciência”, “atitudes frente à ciência” e “fator social” devem ser considerados reflexivos, conforme apresentados nas figuras 6 a 8.

As variáveis endógenas (independentes) e exógenas (dependentes) são os construtos ou variáveis latentes do estudo, e são representados por elipses, enquanto que as variáveis manifestas ou indicadores são representadas por retângulos e as setas indicam relações de causalidade entre as variáveis latentes ou efeito das variáveis nos modelos de mensuração (Loehlin, 1998; Pedhazur, 1997).

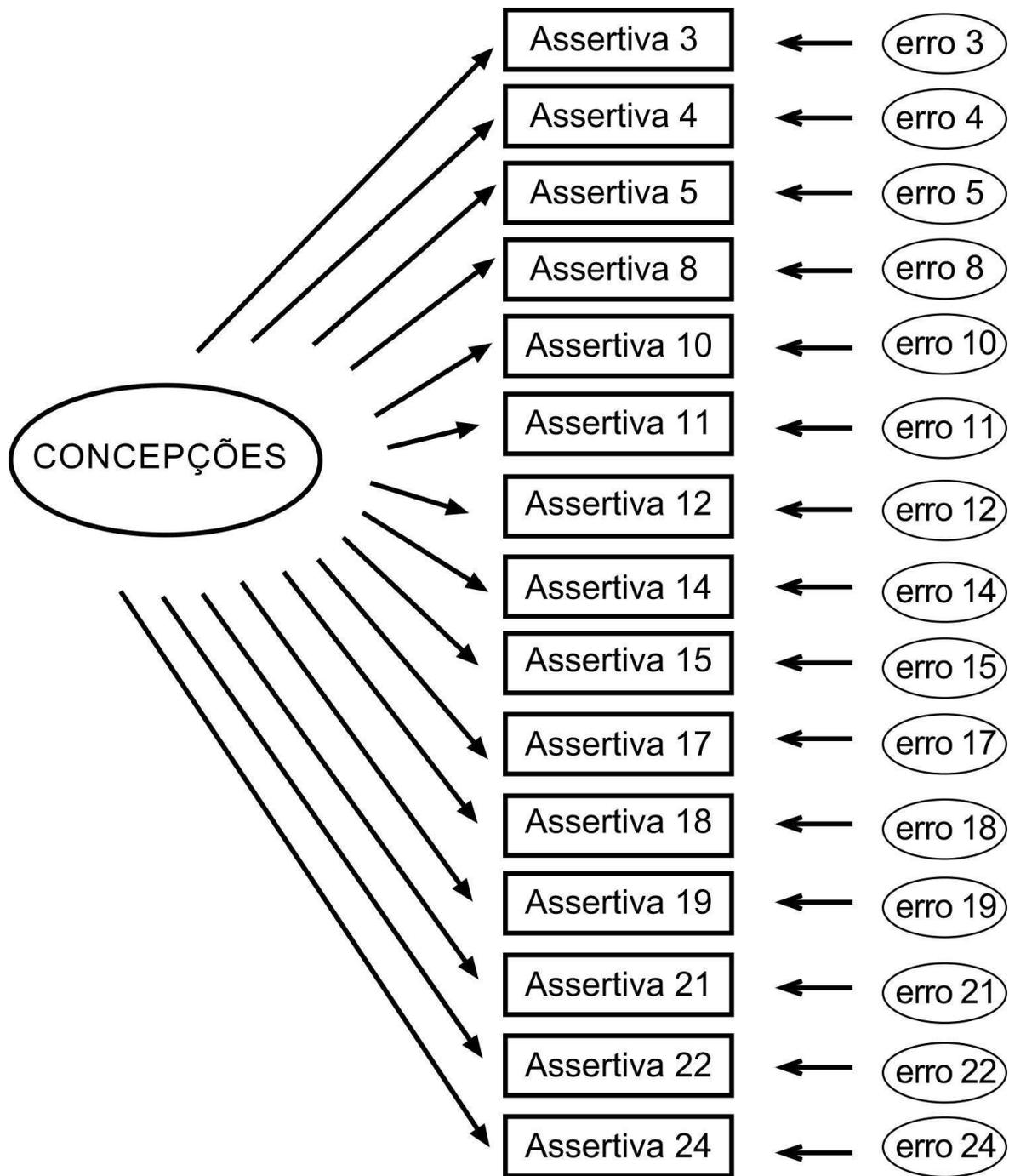


Figura 6: Modelo de mensuração do construto “concepção de ciência”
Fonte: Elaborado pela autora

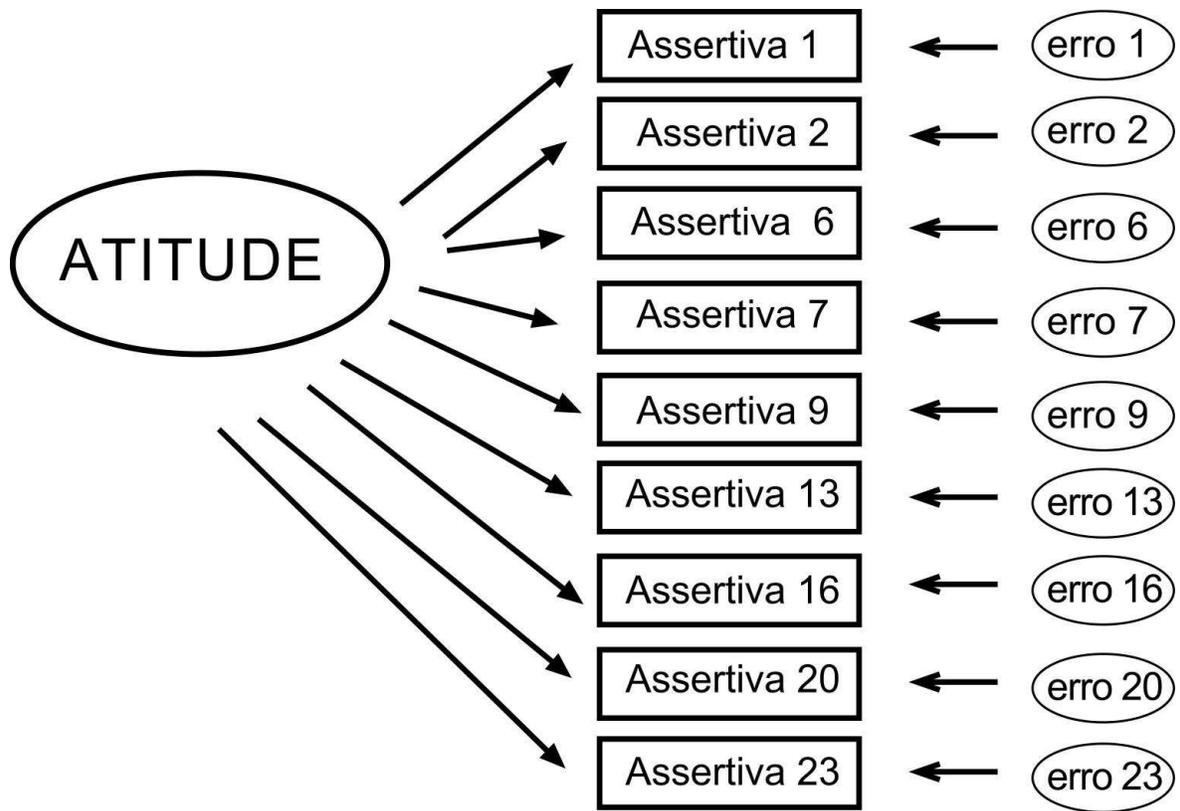


Figura 7: Modelo de mensuração do construto “atitudes frente à ciência”
Fonte: Elaborado pela autora

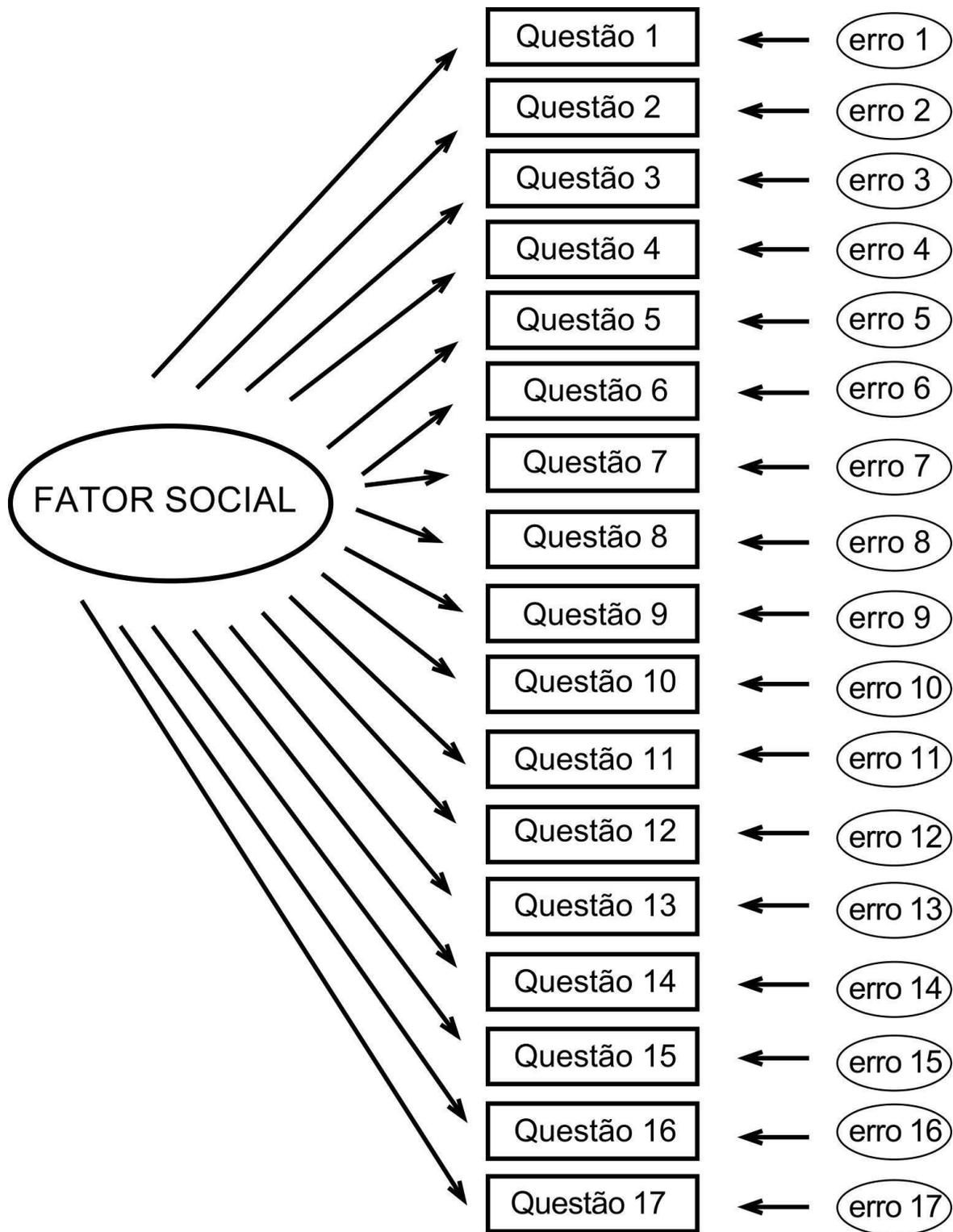


Figura 8: Modelo de mensuração do construto "fator social"
Fonte: Elaborado pela autora

Nos modelos reflexivos os erros são levados em consideração no nível dos indicadores.

A validação será analisada mediante a observação de 4 características: unidimensionalidade dos construtos, confiabilidade de cada , validade convergente e ajuste do modelo global.

A Unidimensionalidade dos construtos consiste em verificar se os indicadores estabelecidos representam de fato um único construto, sendo uma premissa para a confiabilidade do construto (Hair *et al*, 2005), ou seja, cada indicador deve estar associado fortemente a uma única variável latente (construto). Para isso, observaremos se cada valor da matriz de resíduos normalizados de cada construto é pequeno (menor que 2,58, a um nível de significância de 5%), o que indicaria que os efeitos destes resíduos sobre o ajuste geral do modelo é baixo.

Já confiabilidade de cada construto é uma medida da consistência interna de seus indicadores e mostra a adequabilidade das escalas para medi-lo. Para a avaliação da confiabilidade adotaremos o alpha de Cronbach. Segundo Hair *et al* (2005), um valor de alpha acima de 0,6 é indicativo da adequabilidade dos indicadores para medir o construto.

Quanto à validade, ela verifica se o instrumento mede aquilo que se propõe medir. Uma das formas de validade é a convergente, através da qual verifica-se a extensão em que os indicadores são capazes de medir uma variável latente (construto). A sua constatação será feita observando as cargas fatoriais padronizadas. Serão consideradas aceitas como grandes e significativas aquelas que apresentarem significância no teste t inferior a 0,05 (Pasquali, 2003; Im *et al*, 1998).

Para verificar o ajuste do modelo global, utilizaremos dois tipos de medidas: as medidas de ajuste absolutas, que comparam a matriz de entrada com aquela predita pelo modelo proposto e as medidas de ajuste incrementais, que comparam o modelo proposto com um modelo nulo.

Entre as medidas de ajuste absolutas, utilizaremos Qui-quadrado ponderado (χ^2 / graus de liberdade), *Goodness-of-fit* (GFI) e *Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA). No entanto, devemos alertar que o Qui-quadrado ponderado é um bom indicador de ajuste de modelo apenas para amostras com tamanho entre 100 e 200 observações, e problemático na medida que o número de elementos amostrais se distanciam desse intervalo. Por essa razão, outros índices devem ser considerados na análise. O critério que o presente estudo adotará para aceite, no caso dessa medida, será para valores abaixo de três. Já o *Goodness-of-fit* (GFI) compara os resíduos das matrizes de dados observada e estimada, produzindo um indicador que varia de zero (ajuste pobre) a um (ajuste perfeito). Será considerado aceite valor que seja igual ou superior a 0,9. Para o *Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA) será considerado aceite se estiver abaixo de 0,08, uma vez que esta medida procura corrigir a tendência do qui-quadrado em rejeitar um modelo especificado com base em uma amostra relativamente grande (Silva 2006; Hair *et al*, 2005).

Já entre as medidas de ajuste incrementais, utilizaremos *Normed fit index* (NFI), *Tucker-Lewis Index* (TLI), *Ajusted Goodness-of-Fit Index* (AGFI) e *Comparative fit index* (CFI). Para todas estas medidas aceitaremos somente valores iguais ou superiores a 0,9 (Hair *et al*, 2005). O *Normed fit index* é a medida de ajuste mais utilizada, fornecendo uma comparação entre o valor do qui-quadrado do modelo proposto e o valor do qui-quadrado do modelo nulo. O *Tucker-Lewis Index*, também conhecido como *nonnormed fit index* (NNFI), pondera os graus de liberdade e é considerado um índice bastante robusto, combinando uma medida de parcimônia em um índice comparativo entre os modelos proposto e nulo.

O *Ajusted Goodness-of-Fit Index* é uma extensão do GFI ajustado pela razão dos graus de liberdade do modelo proposto e os graus de liberdade do modelo nulo, enquanto que o *Comparative fit index* é a medida mais apropriada em estratégias de desenvolvimento e comparação de modelos (Gosling e Gonçalves, 2003).

Segundo Hair *et al* (2005), a partir da avaliação dos índices de ajustamento, o pesquisador deve considerar potenciais modificações no modelo teórico que está sendo testado, procedendo a sua revisão até que se alcance um bom ajustamento dos construtos.

Não obstante, os autores acrescentam que a estimação dos índices de ajustamento supracitados somente será possível se os construtos em análise apresentarem índices aceitáveis de mensuração. Dentre os principais problemas, estão a existência de variâncias não-significativas ou negativas das variáveis de erro o que impossibilitaria rodar o programa, coeficientes que excedam o valor 1 e ou valores de erro muito altos, o que denotaria baixo poder de explicação da variável indicadora.

Outra questão sugerida na literatura quanto à utilização da análise fatorial confirmatória é o pressuposto de normalidade dos dados. Para tanto, utilizaremos o teste de Kolmogov-Smirnov de forma a avaliar a aderência à distribuição normal de cada uma das assertivas do instrumento de pesquisa.

5.4 Modelo estrutural

Baseados na teoria criamos um modelo de relações causais entre os construtos determinados pelo modelo de mensuração e modelos alternativos, que nos permitirão delimitar quão bem ajustado está nosso modelo em relação aos dados coletados.

Para isso, deveremos avaliar cada um destes modelos separadamente, de forma a se compreender as relações estruturais hipotetizadas.

Segundo Pedhazur (1997, p.770), “embora não essencial para a análise numérica, é muito útil a representação gráfica das relações hipotéticas entre o conjunto de variáveis”. Com base nesta premissa, foram desenhados graficamente os modelos, conforme apresentados nas figuras 9 a 13 a seguir.

Além disso, os modelos prevêem, ainda, a existência de resíduos para representar os efeitos de variáveis não incluídas na sua composição. Vale ressaltar que as relações entre as variáveis são consideradas lineares (Codes, 2005), aditivas e causais, o número de indicadores por variável deve ser superior a três, e o número de parâmetros a serem estimados não deve ser superior ao número de trajetórias ou caminhos, o que causaria problemas de identificação (Pedhazur, 1997).

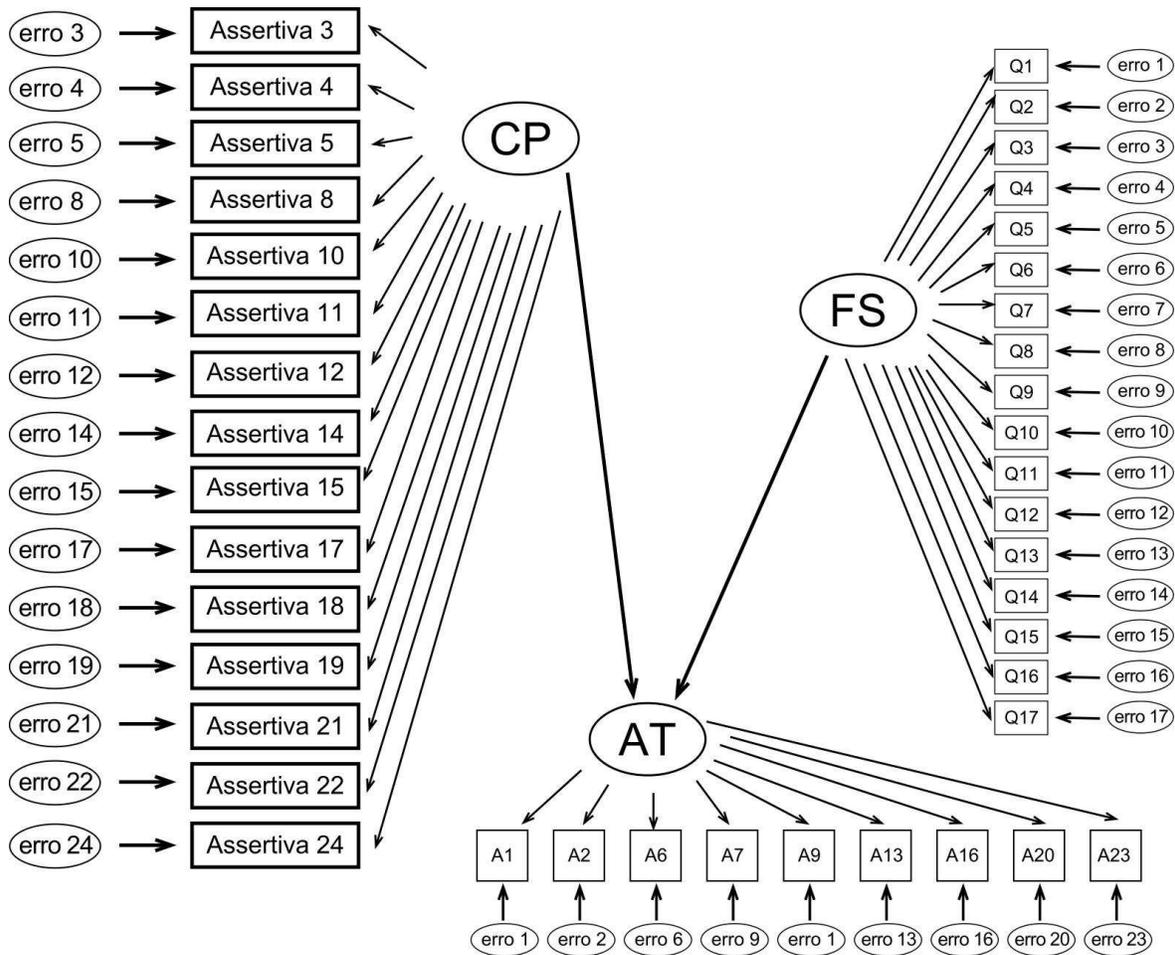


Figura 9: Modelo Teórico
Fonte: Elaborado pela autora

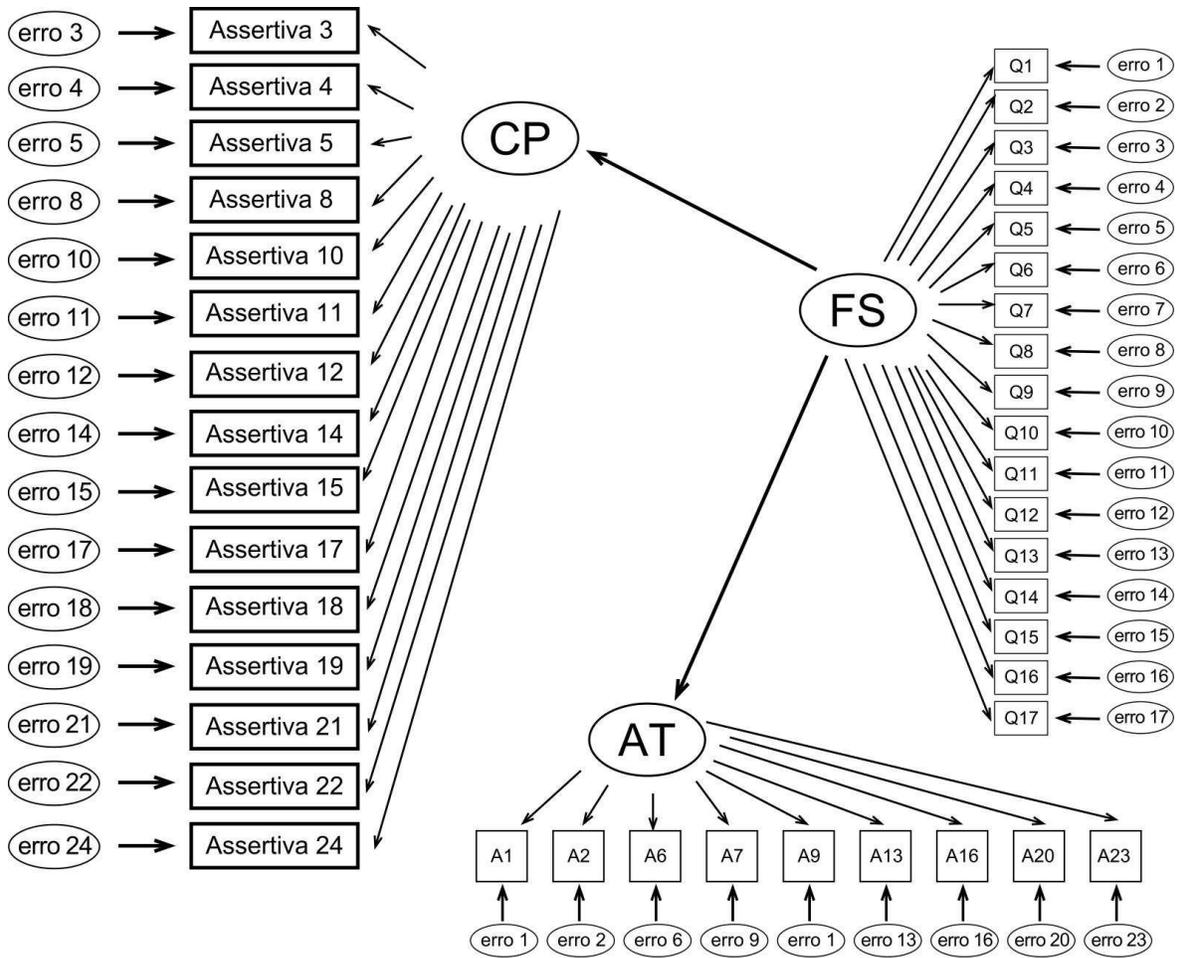


Figura 10: Modelo Alternativo A
Fonte: Elaborado pela autora

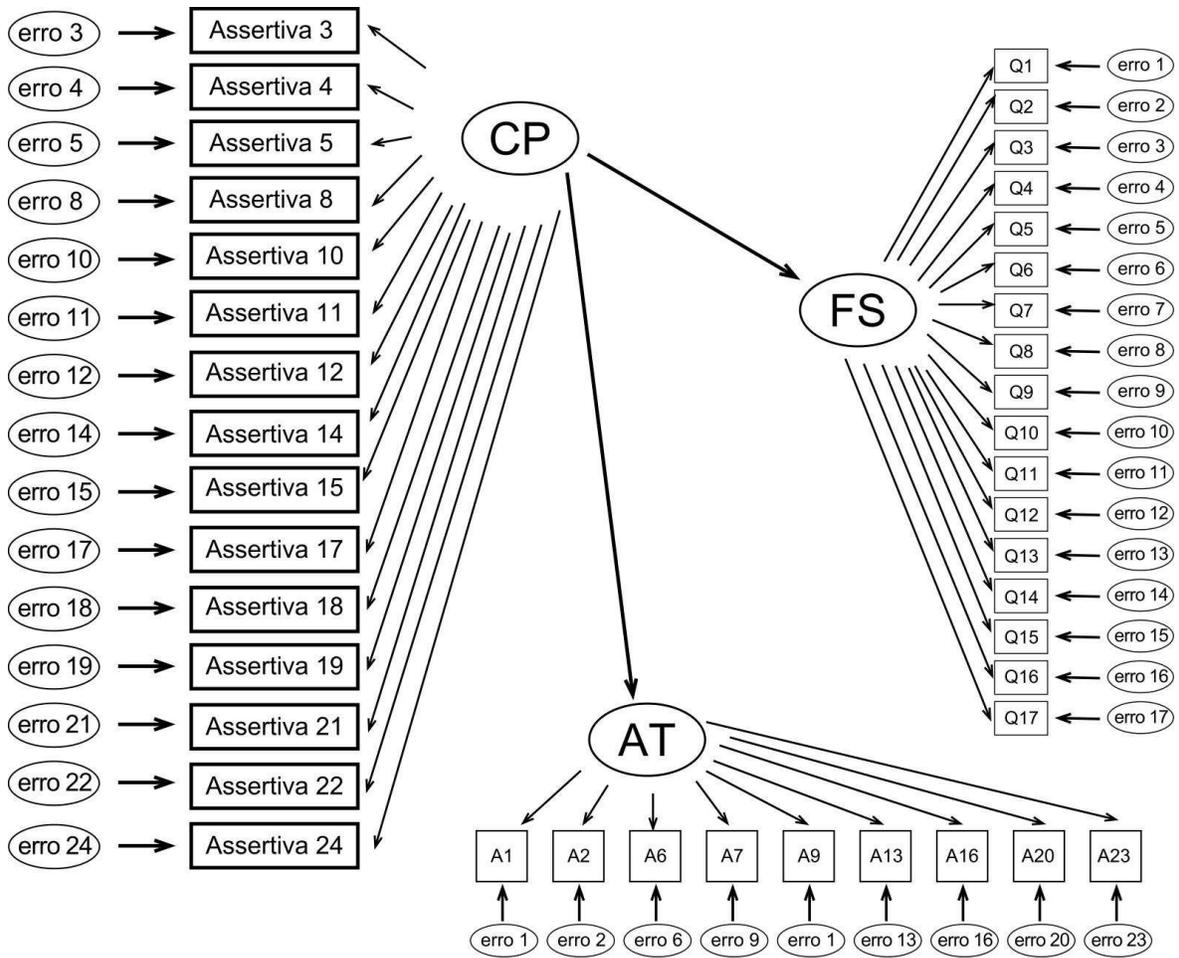


Figura 11: Modelo Alternativo B
Fonte: Elaborado pela autora

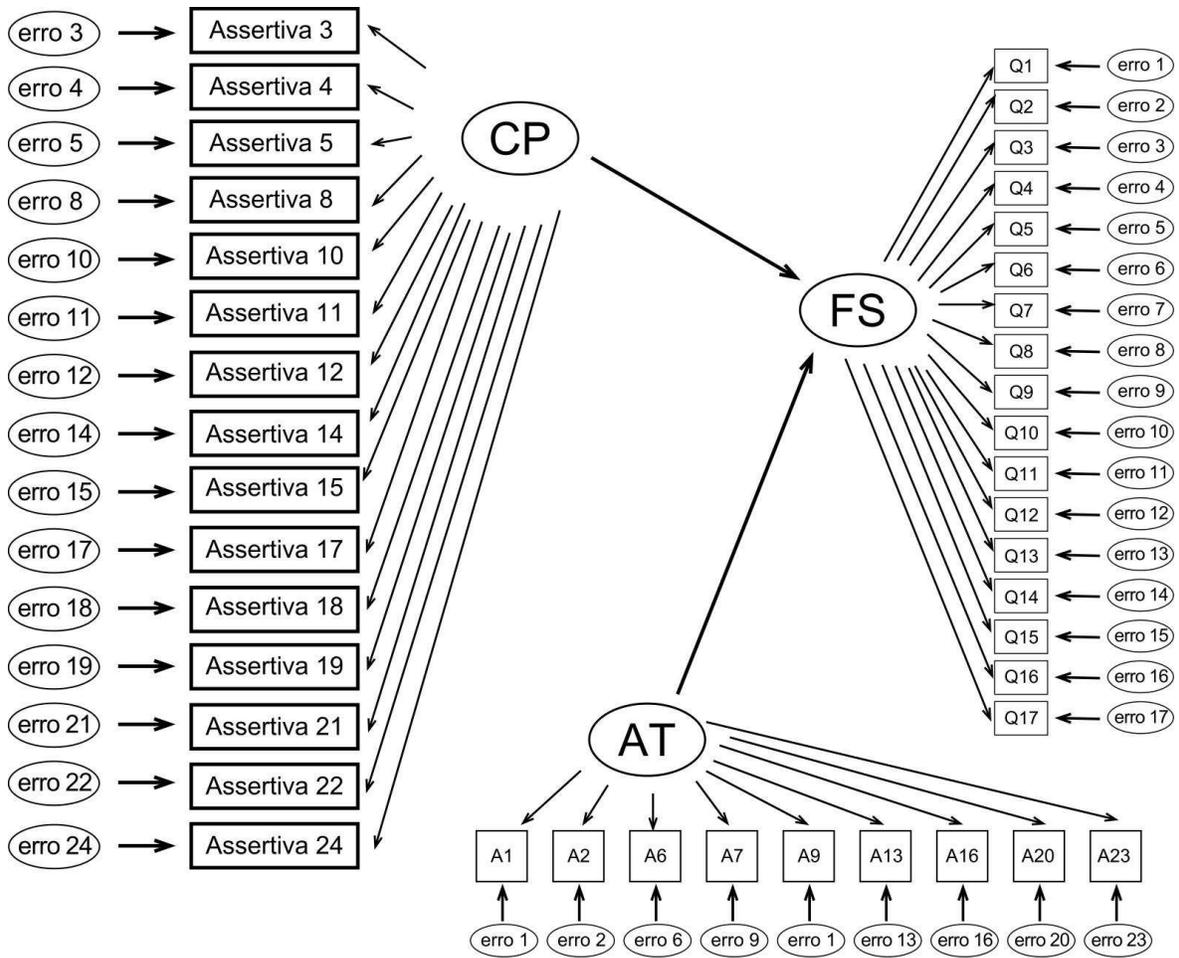


Figura 12: Modelo Alternativo C
Fonte: Elaborado pela autora

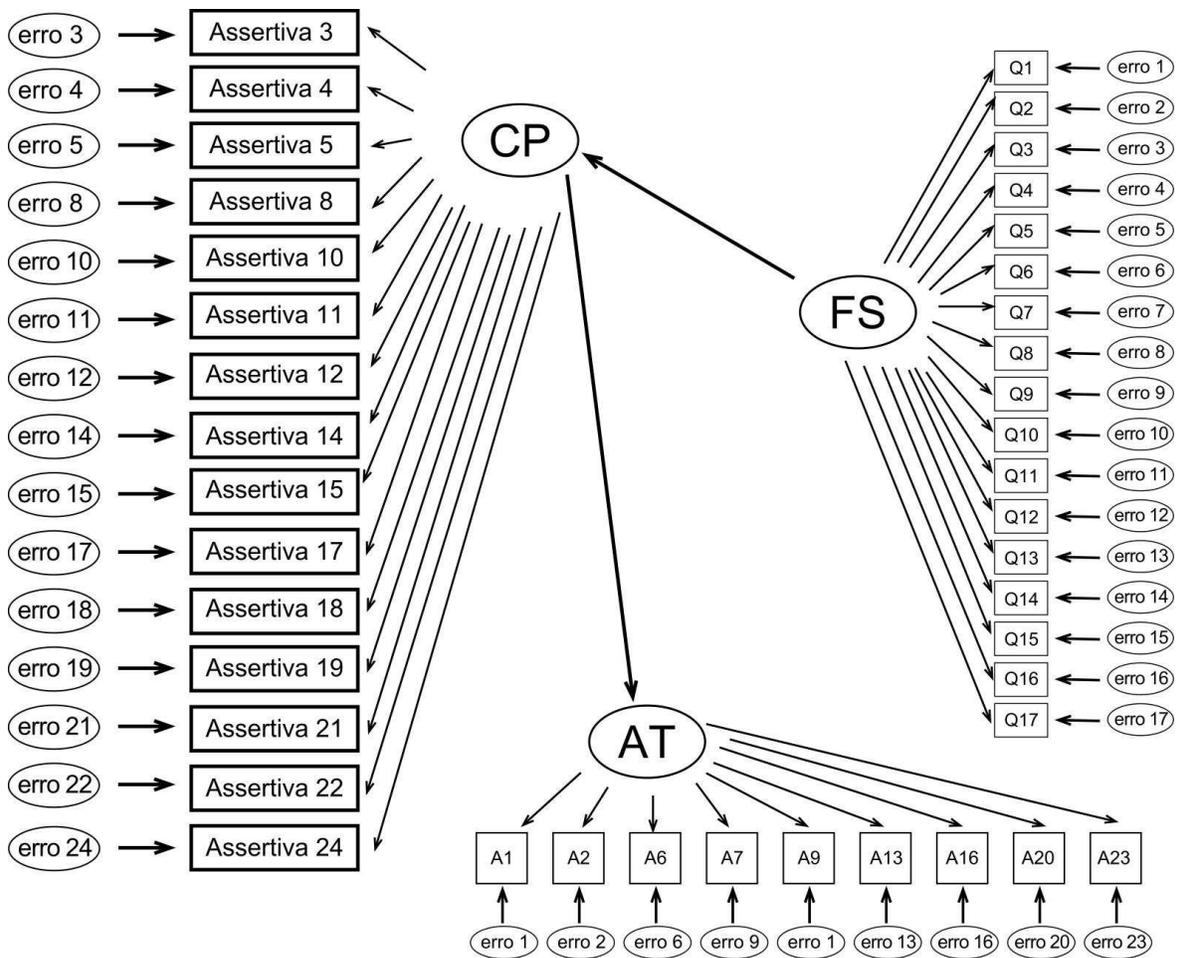


Figura 13: Modelo Alternativo D
Fonte: Elaborado pela autora

Os ajustes dos modelos estruturais usarão a análise de regressão múltipla para apurar os efeitos causais entre as variáveis, calculando os “coeficientes de caminho” (*path coefficients*).

Prevê-se que esses parâmetros sejam estimados através do Método dos Mínimos Quadrados não Ponderados (Unweighted Least Squares - WLS) que, embora sensível ao tamanho da amostra, é particularmente recomendado por Jöreskog e Sörbom (2003) no caso de dados categóricos ou ordinais. Além disso, Garson (2004) menciona que estudos empíricos sugeriram que o método ULS proporciona ajustes estatísticos similares ao do Método da Máxima Verossimilhança.

Em ambos os métodos determinaremos que há comprovação empírica das relações entre os construtos estabelecidos no modelo se os coeficientes de regressão forem significativos, ou seja, apresentarem t-values superiores a 1,96 (nível de significância de 0,05).

A análise de cada um dos modelos estruturais considerará os mesmos índices de ajustamento previstos na avaliação do Modelo de Mensuração ($\chi^2 / g.l.$, GFI, RMSEA, NFI, TLI, AGFI e CFI), com os mesmos critérios de aceite adotados.

Para finalizar, iremos comparar os modelos estimados, observando-se os índices de ajustamento calculados na etapa anterior. As distâncias dos valores observados com os fixados no critério de aceite permitirão interpretar a adequação dos modelos aos dados da pesquisa e decidir qual é o modelo mais ajustado aos dados obtidos.

Desta forma, será possível estabelecer um modelo de relações causais entre as concepções que as pessoas possuem acerca da ciência, as influências sociais e suas atitudes frente à ciência.

6. RESULTADOS

Neste capítulo, dividimos a apresentação dos resultados em quatro etapas. A primeira refere-se a uma caracterização da amostra. Em seguida, iremos realizar uma comparação entre as respostas dos sujeitos nas variáveis do fator social e nas assertivas. Numa terceira etapa, iremos proceder à análise fatorial confirmatória de forma a identificar quais variáveis medem cada um dos construtos. Por último, faremos a modelagem de equações estruturais e verificaremos o ajuste de cada um dos modelos propostos.

Vale lembrar que nossos dados foram obtidos através de um levantamento amostral (*survey*), com amostragem por conveniência.

6.1 Análise Descritiva: Características da amostra

Nossa amostra foi composta por 1658 alunos de cursos de graduação das cidades de Campinas, Mogi-Mirim, Mogi-Guaçu, Indaiatuba, Itú, Santa Bárbara d'Oeste, São Paulo e São Carlos, sendo que 20,4% são de faculdades públicas e 79,6% pertencem a faculdades particulares.

Além disso, 43,3% (718) eram do sexo masculino, 56,6% (939) eram mulheres e 1 sujeito deixou de responder esta questão. A média de idade ficou em 25 anos com desvio padrão de 6,4 anos. A idade mínima dos sujeitos foi de 17 anos e a máxima de 56 anos.

Os sujeitos pesquisados estão distribuídos por 44 cursos de graduação³, conforme mostra a tabela 1.

³ Os dados foram coletados em classe durante as aulas regulares. Em algumas instituições, certas disciplinas são comuns para vários cursos e por isso alguns cursos podem ter apresentado uma baixa amostragem.

Tabela 1 – Cursos de graduação

Curso	Frequência	Porcentagem
Dança	4	0,2
Letras	4	0,2
Artes visuais	1	0,1
Matemática	2	0,1
Geografia	3	0,2
Engenharia de Produção	106	6,4
Enfermagem	119	7,2
Administração	287	17,3
Engenharia Mecânica	54	3,3
Engenharia Química	32	1,9
Engenharia Industrial	2	0,1
Engenharia de Controle e Automação	31	1,9
Engenharia de Alimentos	1	0,1
Engenharia - sem especificar	6	0,4
Engenharia Elétrica	16	1,0
Tecnólogo em Logística	79	4,8
Ciência da Computação	93	5,6
Filosofia	1	0,1
Licenciatura em Química	1	0,1
Física	5	0,3
Bacharelado em Química	1	0,1
Ciências Biológicas	7	0,4
História	1	0,1
Ciências Sociais	1	0,1
Ciências Contábeis	35	2,1
Pedagogia	314	18,9
Educação Física	27	1,6
Marketing	2	0,1
Obstetrícia	10	0,6
Gestão de Políticas Públicas	1	0,1
Lazer e Turismo	11	0,7
Gerontologia	6	0,4

Curso	Frequência	Porcentagem
Gestão Ambiental	36	2,2
Tecnólogo em Gestão de Recursos Humanos	44	2,7
Gestão empresarial	41	2,5
Tecnologias da Informação (TI)	2	0,1
Psicologia	25	1,5
Engenharia Ambiental	41	2,5
Nutrição	30	1,8
Administração - Comércio Exterior	79	4,8
Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas	29	1,7
Sistemas de Informação	34	2,1
Engenharia Mecatrônica	2	0,1
Licenciatura em Ciências	1	0,1
Não respondeu	31	1,9

Os cursos com maior representação em nossa amostra foram pedagogia (18,9%), administração (17,3%), enfermagem (7,2%) e engenharia de produção (6,4%).

O gráfico 1 mostra a distribuição dos sujeitos conforme o ano de ingresso no curso de graduação.

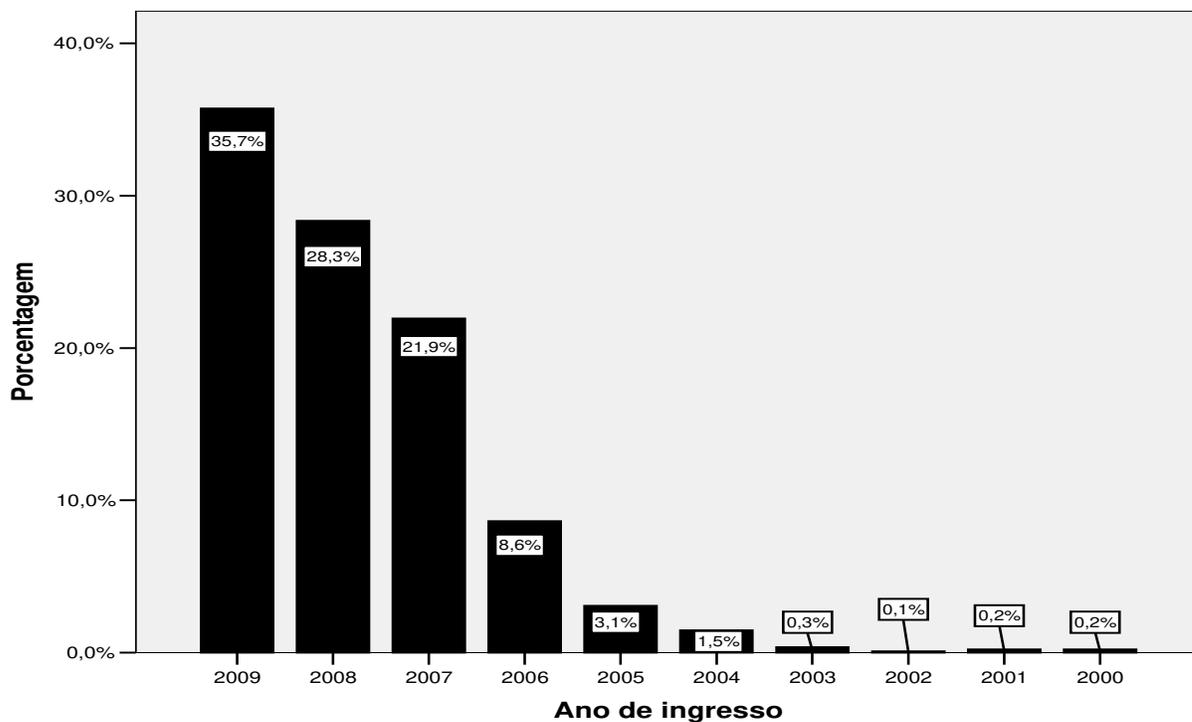


Gráfico 1 – Ano de ingresso na graduação

Pelo gráfico 1 constatamos que 85,9% dos sujeitos pesquisados cursavam a graduação a menos de 3 anos.

A distribuição dos sujeitos segundo sua renda familiar é mostrada na tabela 2.

Tabela 2 – Juntando todos os proventos de sua casa, você diria que sua renda familiar está entre:

Renda	Frequência	Porcentagem
Até R\$ 1.500,00	356	21,5
De R\$ 1.500,01 a R\$ 3.000,00	654	39,4
De R\$ 3.000,01 a R\$ 5.000,00	360	21,7
Acima de R\$ 5.000,01	265	16,0
Não respondeu	23	1,4

Pela tabela 2 constatamos que 60,9% dos entrevistados possuem renda familiar de até R\$ 3.000,00.

A distribuição dos sujeitos segundo sua religião é apresentada na tabela 3.

Tabela 3 – Religião

Religião	Frequência	Porcentagem
Católica	976	58,9
Protestante	45	2,7
Evangélica	330	19,9
Espírita	118	7,1
Ateu	50	3,0
Outra - sem especificar	48	2,9
Umbanda	1	0,1
Agnóstico	9	0,5
Testemunha de Jeová	5	0,3
Presbiteriana	1	0,1
Adventista	2	0,1
Ecumênica	1	0,1
Judaica	2	0,1
Mórmom	2	0,1
Crente	2	0,1
Cristão	6	0,4
Nenhuma	12	0,7
Wiccanista	1	0,1
Espiritualista	1	0,1
Pentecostal	1	0,1
Deista	1	0,1
Budista	6	0,4
Bahati	1	0,1
Tiriça	1	0,1
Messiânica	1	0,1
Não respondeu	35	2,2

Pela tabela 3 observamos que os sujeitos estão distribuídos em 26 religiões, sendo que a maioria é católica (58,9%), seguida pela evangélica (19,9%). Por outro lado, 73,4% (1217) pessoas se consideram religiosas, enquanto que 25,3% (419) disseram que não são.

A frequência com que os sujeitos participam das atividades religiosas é apresentada na tabela 4.

Tabela 4 – Com que frequência você participa de atividades religiosas?

Religião	Frequência	Porcentagem
Frequentemente	603	36,4
Ocasionalmente	259	15,6
De vez em quando	573	34,6
Não participo	222	13,4
Não respondeu	1	0,1

Pela tabela 4 verificamos que 36,4% dos sujeitos afirmam participar das atividades religiosas frequentemente. Apenas 13,4% afirmam não participar de atividades deste tipo.

Em relação às experiências pessoais, apenas 24,4% (405) dos entrevistados disseram ter algum membro da família com doença genética e apenas 28,6% (475) disseram ter amigo ou parente que já teve (ou tem) que fazer um transplante.

A tabela 5 mostra a frequência de consumo de informações acerca da ciência nos últimos 3 meses, separadas por meio de comunicação.

Tabela 5 – Frequência de consumo de informações acerca da ciência nos últimos 3 meses através dos meios de comunicação

Meio de comunicação/ Frequência	Todo dia	Algumas vezes por semana	Algumas vezes por mês	De vez em quando	Não li, vi ou ouvi	Não respondeu
TV	246 (14,8%)	580 (35,0%)	285 (17,2%)	456 (27,5%)	74 (4,5%)	17 (1,0%)
Rádio	111 (6,7%)	164 (9,9%)	141 (8,5%)	492 (29,7%)	702 (42,3%)	48 (2,9%)
Revista impressa	49 (3,0%)	382 (23,0%)	413 (24,9%)	524 (31,6%)	261 (15,7%)	29 (1,7%)
Jornal impresso	88 (5,3%)	303 (18,3%)	268 (16,2%)	558 (33,7%)	411 (24,8%)	30 (1,8%)
Internet	470 (28,3%)	508 (30,6%)	257 (15,5%)	324 (19,5%)	86 (5,2%)	13 (0,8%)

Pela tabela 5 constatamos que 28,3% das pessoas assistiram programas ou leram informações sobre ciência na internet todo nos últimos 3 meses e que 30,6% o fizeram algumas vezes na semana. Somando estes dois grupos, temos que 58,9% das pessoas assistiram programas na internet pelo menos algumas vezes por semana. A TV ficou em segundo colocado com 49,8% (14,8+35,0).

Em relação às revistas e jornais impressos as pessoas costumam ler sobre ciência nestes algumas vezes por mês ou de vez em quando. Isto pode ser explicado pelo fato de algumas revistas serem editadas mensalmente e os jornais impressos nem sempre abordarem temas relativos à ciência em todas suas edições. Já o rádio parece ter pouca importância na divulgação da ciência, sendo que 42,3% das pessoas disseram não ter ouvido programas nesta área nos últimos 3 meses. Uma hipótese para tal fato pode ser o não costume dos brasileiros em ouvir o rádio (ou ouvir somente música).

No que se refere a conversas com amigos sobre ciência, 12,4% (205) afirmaram fazer isso com frequência, 25,9% (429) afirmaram falar ocasionalmente, 35,8% (594) disseram que de vez em quando e 25,7% (426) afirmaram que não costumam comentar sobre ciência com os amigos. Apenas 4 (0,2%) sujeitos deixaram de responder esta questão.

A tabela 6 mostra as respostas dos sujeitos em relação às assertivas do instrumento de pesquisa.

Tabela 6 – Frequência e porcentagem de respostas em cada assertiva

Assertivas	Respostas das Assertivas					
	1	2	3	4	5	NR
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	455 (27,4%)	343 (20,7%)	369 (22,3%)	344 (20,7%)	137 (8,3%)	10 (0,6%)
Permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários.	904 (54,5%)	494 (29,8%)	157 (9,5%)	71 (4,3%)	26 (1,6%)	6 (0,4%)
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	65 (3,9%)	200 (12,1%)	781 (47,1%)	513 (30,9%)	88 (5,3%)	11 (0,7%)
A homossexualidade é uma característica genética.	547 (33,0%)	393 (23,7%)	387 (23,3%)	237 (14,3%)	60 (3,6%)	34 (2,1%)
Nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.	50 (3,0%)	134 (8,1%)	414 (25,0%)	779 (47,0%)	276 (16,6%)	5 (0,3%)
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	180 (10,9%)	202 (12,2%)	257 (15,5%)	668 (40,3%)	318 (19,2%)	33 (2,0%)
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	38 (2,3%)	98 (5,9%)	170 (10,3%)	748 (45,1%)	599 (36,1%)	5 (0,3%)
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	167 (10,1%)	389 (23,5%)	627 (37,8%)	321 (19,4%)	142 (8,6%)	12 (0,7%)
Deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	222 (13,4%)	204 (12,3%)	337 (20,3%)	556 (33,5%)	334 (20,1%)	5 (0,3%)
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	96 (5,8%)	124 (7,5%)	765 (46,1%)	352 (21,2%)	276 (16,6%)	45 (2,7%)
Os cientistas são extremamente rigorosos na utilização do método científico.	66 (4,0%)	236 (14,2%)	679 (41,0%)	527 (31,8%)	146 (8,8%)	4 (0,2%)
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	34 (2,1%)	88 (5,3%)	674 (40,7%)	613 (37,0%)	217 (13,1%)	32 (1,9%)
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.	160 (9,7%)	280 (16,9%)	423 (25,5%)	564 (34,0%)	223 (13,4%)	8 (0,5%)
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	158 (9,5%)	185 (11,2%)	840 (50,7%)	358 (21,6%)	98 (5,9%)	19 (1,1%)
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	274 (16,5%)	360 (21,7%)	488 (29,4%)	405 (24,4%)	111 (6,7%)	20 (1,2%)
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos tenham certas características físicas tal como cor dos	583 (35,2%)	527 (31,8%)	257 (15,5%)	222 (13,4%)	65 (3,9%)	4 (0,2%)

Assertivas	Respostas das Assertivas					
	1	2	3	4	5	NR
olhos.						
As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.	89 (5,4%)	239 (14,4%)	663 (40,0%)	548 (33,1%)	105 (6,3%)	14 (0,8%)
Os cientistas descobrem novas teorias observando a realidade.	42 (2,5%)	122 (7,4%)	389 (23,5%)	896 (54,0%)	167 (10,1%)	42 (2,5%)
A tendência ao crime é de origem genética.	665 (40,1%)	457 (27,6%)	355 (21,4%)	119 (7,2%)	45 (2,7%)	17 (1,0%)
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	66 (4,0%)	111 (6,7%)	352 (21,2%)	728 (43,9%)	397 (23,9%)	4 (0,2%)
A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.	123 (7,4%)	340 (20,5%)	283 (17,1%)	757 (45,7%)	135 (8,1%)	20 (1,2%)
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	415 (25,0%)	666 (40,2%)	321 (19,4%)	200 (12,1%)	52 (3,1%)	4 (0,2%)
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	396 (23,9%)	457 (27,6%)	379 (22,9%)	338 (20,4%)	86 (5,2%)	2 (0,1%)
É impossível inserir genes animais nas plantas.	166 (10,0%)	234 (14,1%)	1063 (64,1%)	136 (8,2%)	56 (3,4%)	3 (0,2%)

NR = não respondeu

Pela tabela 6 constatamos que 81,2% dos sujeitos afirmaram que utilizariam testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam, enquanto que 63,6% afirmaram que já nos primeiros meses de gravidez é possível saber se a criança tem ou não alguma doença genética. Além disso, 67,8% concordam com a introdução de genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas, 59,5% doariam seu sangue (ou material genético) para pesquisa científica e 53,6% afirmam que deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco. Por outro lado, 47,4% concordam em utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas, enquanto que 17,3% concordam em utiliza-la para escolher as características físicas.

Verificamos também que 84,3% dos sujeitos pesquisados não consideram certo permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários. Além disso, 51,5% não concordam em desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica e 48,1% discordam da introdução de genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante. Consideram também que nem a homossexualidade (56,7%), nem a tendência ao crime (67,7%) sejam características genéticas.

Observamos ainda que 64,1% concorda que os cientistas descobrem novas teorias observando a realidade, 53,8% afirmam que a ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia, enquanto que 65,2% discordam que apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.

Em relação às 6 questões referentes conhecimento, constatamos que em 5 delas, a maioria das respostas está posicionada na categoria não sei. São elas: é impossível inserir genes animais nas plantas (64,1%), mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés(50,7%), é possível transplantar apenas um pedaço do fígado (46,1%), é possível criar um órgão a partir de células-tronco (40,7%) e a clonagem de seres vivos produz seres idênticos (38,2%).

Além disso, 47,1% não souberam avaliar se os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos, 41% não sabem dizer se os cientistas são extremamente rigorosos na utilização do método científico, 40% se as novas teorias científicas complementam as teorias antigas e 37,8% não conseguiram opinar se os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.

Quando perguntados acerca do seu grau de conhecimento acerca da engenharia genética a média das notas avaliadas foi de 4,6 com desvio padrão de 1,99. O nota mínima foi de 0 e a máxima de 10.

6.2 Comparações

Nesta seção iremos comparar as respostas nas questões relacionadas ao “fator social” com as assertivas das “concepções” e “atitudes”. Para isso, escolhemos as questões sobre sexo, idade, curso, ano de ingresso, religião, religiosidade, frequência com que participa de atividades religiosas, experiências pessoais, falar com amigos sobre ciência, percepção do conhecimento e renda. As variáveis relacionadas ao consumo de informações pelas mídias serão analisadas mais à frente.

Para que possamos tomar decisões quanto aos testes estatísticos que serão utilizados nas comparações, precisamos verificar se as assertivas possuem distribuição normal. Este pressuposto é verificado pelo teste de Kolmogorov-Smirnov apresentado na tabela 7.

Tabela 7 – Teste de Kolmogorov-Smirnov

Assertiva	Kolmogorov-Smirnov Z	Sig.⁴
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	6,815	,000
Permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários.	12,866	,000
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	9,749	,000
A homossexualidade é uma característica genética.	8,127	,000
Nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.	11,249	,000
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	11,099	,000
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	11,576	,000
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	7,805	,000

⁴ O valor ,000 é uma aproximação e se refere a uma significância inferior a 0,001.

Assertiva	Kolmogorov-Smirnov Z	Sig.⁴
Deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	9,374	,000
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	9,938	,000
Os cientistas são extremamente rigorosos na utilização do método científico.	8,386	,000
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	9,124	,000
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.	8,768	,000
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	11,236	,000
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	6,922	,000
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos tenham certas características físicas tal como cor dos olhos.	9,577	,000
As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.	8,691	,000
Os cientistas descobrem novas teorias observando a realidade.	12,946	,000
A tendência ao crime é de origem genética.	9,641	,000
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	10,923	,000
A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.	11,727	,000
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	10,452	,000
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	7,834	,000
É impossível inserir genes animais nas plantas.	14,143	,000

Pela tabela 7 verificamos que a significância de todas as assertivas é inferior a 0,001 indicando que as suas distribuições não possuem aderência à distribuição normal. Desta forma, todos os testes utilizados nas comparações a seguir devem ser não paramétricos.

Além disso, como estamos interessados em comparar as posições favoráveis ou não de cada grupo de sujeitos (e não o grau de concordância ou discordância), os testes serão realizados considerando 3 níveis de resposta:

concordo, não concordo nem discordo e discordo. Para isso, iremos agrupar as opções concordo totalmente e concordo e discordo totalmente com discordo.

6.2.1 Sexo

Para comparar as respostas de homens e mulheres utilizamos o teste de Mann-Whitney (adequado para a comparação entre 2 amostras). Os resultados são mostrados na tabela 8.

Tabela 8 – Teste de Mann-Whitney

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	273251.000	-6.816	.000
Permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários.	332421.500	-.366	.714
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	325362.000	-.853	.394
A homossexualidade é uma característica genética.	315704.000	-1.001	.317
Nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.	316574.000	-2.239	.025
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	311528.000	-1.508	.132
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	321918.500	-2.010	.044
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	286256.000	-5.147	.000
Deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	299968.000	-4.040	.000
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	297931.500	-2.468	.014
Os cientistas são extremamente rigorosos na utilização do método científico.	322094.500	-1.512	.131
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	292178.500	-3.779	.000

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.	316758.500	-1.922	.055
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	287682.000	-4.795	.000
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	316446.000	-1.394	.163
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos tenham certas características físicas tal como cor dos olhos.	331819.500	-.482	.630
As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.	320338.000	-1.277	.202
Os cientistas descobrem novas teorias observando a realidade.	304645.500	-2.034	.042
A tendência ao crime é de origem genética.	315331.500	-1.920	.055
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	300788.000	-4.401	.000
A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.	319209.000	-1.157	.247
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	325585.000	-1.217	.224
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	298612.500	-4.290	.000
É impossível inserir genes animais nas plantas.	333148.500	-.339	.735

Pela tabela 8 observamos que a significância apresentou valor inferior a 0,05 em algumas assertivas, indicando que as opiniões de homens e mulheres são diferentes nestas. São elas: introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante, nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética, utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam, os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano, deve-se permitir a criação embriões para o desenvolvimento de células-tronco, é possível transplantar apenas um pedaço do fígado, é possível criar um órgão a partir de células-tronco, mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés, os cientistas descobrem novas teorias observando

a realidade, introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos) e desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.

As diferenças nas opiniões de homens e mulheres nestas assertivas são apresentadas na tabela 9.

Tabela 9 – Diferenças entre homens e mulheres

Assertivas	Respostas das Assertivas - N (%)					
	Homens			Mulheres		
	D	N	C	D	N	C
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	304 (42,4)	121 (16,9)	292 (40,7)	493 (53,0)	248 (26,7)	189 (20,3)
Nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.	78 (10,9)	206 (28,9)	430 (60,2)	106 (11,3)	208 (22,2)	624 (66,5)
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	50 (7,0)	67 (9,4)	598 (83,6)	86 (9,2)	103 (11,0)	748 (79,8)
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	196 (27,4)	282 (39,4)	237 (33,1)	359 (38,6)	345 (37,1)	226 (24,3)
Deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	166 (23,2)	119 (16,6)	431 (60,2)	260 (27,8)	218 (23,3)	458 (48,9)
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	87 (12,5)	314 (45,1)	295 (42,4)	133 (14,5)	451 (49,2)	332 (36,2)
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	41 (5,9)	266 (38,0)	393 (56,1)	81 (8,8)	408 (44,1)	436 (47,1)
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	118 (16,7)	356 (50,3)	234 (33,1)	224 (24,1)	484 (52,0)	222 (23,9)
Os cientistas descobrem novas teorias observando a realidade.	77 (11,0)	183 (26,1)	442 (63,0)	87 (9,5)	206 (22,6)	620 (67,9)
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	61 (8,5)	127 (17,7)	529 (73,8)	116 (12,4)	225 (24,0)	595 (63,6)
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	337 (46,9)	153 (21,3)	228 (31,8)	515 (55,0)	226 (24,1)	196 (20,9)

D = discordo, N = não concordo nem discordo e C = concordo

Analisando a tabela 9 constatamos que as mulheres tendem a discordar mais em relação à introdução de genes humanos nos animais para produzir

órgãos humanos para transplante e em relação ao desenvolvimento de animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica. Também tendem a discordar que os resultados das pesquisas genéticas possam ser aplicados a qualquer ser humano, enquanto que os homens são indiferentes.

Por outro lado, mais da metade das mulheres tendem a concordar que os cientistas descobrem novas teorias observando a realidade e que nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.

Já os homens tendem a concordar mais com a utilização de testes genéticos para detectar doenças antes que elas apareçam, introdução de genes humanos numa bactéria para se produzir remédios e com a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.

As mulheres possuem menos conhecimento do que homens em relação à possibilidade de se transplantar apenas um pedaço do fígado, criar um órgão a partir de células-tronco e se mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.

6.2.2 Idade

Nesta etapa nossos sujeitos foram divididos em 3 grupos a saber:

- a) Grupo 1 – Sujeitos com até 20 anos de idade (391 pessoas)
- b) Grupo 2 – Sujeitos com idade entre 21 e 24 anos (541 pessoas)
- c) Grupo 3 – Sujeitos com idade acima de 25 anos (693 pessoas)

Para comparar as respostas destes grupos utilizamos o teste de Kruskal-Wallis (adequado para a comparação entre 3 amostras). Os resultados são mostrados na tabela 10.

Tabela 10 – Teste de Kruskal-Wallis

Assertiva	Qui-quadrado	Graus de liberdade	Sig.
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	2.133	2	.344
Permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários.	7.619	2	.022
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	3.316	2	.191
A homossexualidade é uma característica genética.	7.321	2	.026
Nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.	5.682	2	.058
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	13.418	2	.001
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	1.341	2	.511
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	5.733	2	.057
Deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	5.581	2	.061
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	1.753	2	.416
Os cientistas são extremamente rigorosos na utilização do método científico.	5.152	2	.076
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	7.175	2	.028
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.	4.645	2	.098
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	.077	2	.962
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	11.962	2	.003
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos tenham certas características físicas tal como cor dos olhos.	1.351	2	.509
As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.	2.617	2	.270
Os cientistas descobrem novas teorias observando a realidade.	2.653	2	.265
A tendência ao crime é de origem genética.	6.610	2	.037

Assertiva	Qui-quadrado	Graus de liberdade	Sig.
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	7.296	2	.026
A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.	16.999	2	.000
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	7.090	2	.029
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	.159	2	.923
É impossível inserir genes animais nas plantas.	4.578	2	.101

Pela tabela 10 constatamos que a significância apresentou valor inferior a 0,05 em algumas assertivas, indicando que pelo menos 1 dos grupos difere dos demais nestas. São elas: permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários, a homossexualidade é uma característica genética, doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica, é possível criar um órgão a partir de células-tronco, a clonagem de seres vivos produz seres idênticos, a tendência ao crime é de origem genética, introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos), a ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia e apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.

Para analisar mais profundamente as diferenças encontradas, ou seja, identificar mais claramente quais são as opiniões divergentes, procedemos ao teste de Mann-Whitney e comparamos todos os 3 grupos 2 a 2 para as variáveis que apresentaram valor de significância menor do que 0,05 no teste de Kruskal-Wallis. As tabelas do teste de Mann-Whitney encontram-se no anexo 2 (tabelas 37 a 39).

Analisando os resultados do teste de Mann-Whitney observamos que o grupo com idade entre 21 e 24 anos possui opinião diferente dos demais em relação às assertivas: a clonagem de seres vivos produz seres idênticos e a

ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia. Este grupo também possui opinião diferente do grupo com idade acima de 25 anos nas assertivas: a homossexualidade é uma característica genética e apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.

O grupo com idade até 20 anos possui opinião diferente do grupo com idade acima de 25 anos nas assertivas: permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários, é possível criar um órgão a partir de células-tronco e a tendência ao crime é de origem genética. Este grupo também difere dos demais na assertiva “introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos)”.

Constatamos também que o grupo acima de 25 anos possui opinião diferente dos demais em: doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.

A tabela 11 mostra as diferenças de opinião entre os grupos.

Tabela 11 – Diferenças entre os grupos relativos às idades

Assertivas	Grupos	Respostas das Assertivas - N (%)		
		D	N	C
Permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários.	Até 20 anos	319 (81,0)	44 (11,2)	31 (7,9)
	De 21 a 24 anos	453 (83,9)	60 (11,1)	27 (5,0)
	25 anos ou mais	605 (87,2)	52 (7,5)	37 (5,3)
A homossexualidade é uma característica genética.	Até 20 anos	227 (58,5)	99 (25,5)	62 (16,0)
	De 21 a 24 anos	333 (62,1)	114 (21,3)	89 (16,6)
	25 anos ou mais	369 (54,6)	168 (24,9)	139 (20,6)
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	Até 20 anos	104 (26,6)	70 (17,9)	217 (55,5)
	De 21 a 24 anos	138 (25,9)	86 (16,1)	309 (58,0)
	25 anos ou mais	136 (20,1)	96 (14,2)	446 (65,8)
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	Até 20 anos	21 (5,4)	150 (38,7)	217 (55,9)
	De 21 a 24 anos	45 (8,4)	211 (39,4)	279 (52,1)
	25 anos ou mais	53 (7,8)	304 (44,5)	326 (47,7)
A clonagem de seres vivos	Até 20 anos	13,9 (35,7)	111 (28,5)	139 (35,7)

Assertivas	Grupos	Respostas das Assertivas - N (%)		
		D	N	C
produz seres idênticos.	De 21 a 24 anos	245 (45,3)	144 (26,6)	152 (28,1)
	25 anos ou mais	243 (35,5)	226 (33,0)	316 (31,5)
A tendência ao crime é de origem genética.	Até 20 anos	252 (64,3)	104 (26,5)	36 (9,2)
	De 21 a 24 anos	358 (66,9)	120 (22,4)	57 (10,7)
	25 anos ou mais	499 (72,3)	123 (17,8)	68 (9,9)
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	Até 20 anos	12 (3,1)	69 (17,6)	289 (73,7)
	De 21 a 24 anos	64 (11,8)	122 (22,5)	357 (65,7)
	25 anos ou mais	72 (10,4)	157 (22,6)	466 (67,1)
A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.	Até 20 anos	88 (22,6)	70 (17,9)	232 (59,5)
	De 21 a 24 anos	177 (33,0)	105 (19,6)	254 (47,4)
	25 anos ou mais	193 (28,0)	102 (14,8)	394 (57,2)
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	Até 20 anos	256 (65,3)	74 (18,9)	62 (15,8)
	De 21 a 24 anos	373 (68,7)	110 (20,3)	60 (11,0)
	25 anos ou mais	436 (62,7)	135 (19,4)	124 (17,8)

D = discordo, N = não concordo nem discordo e C = concordo

Pela tabela 11 constatamos embora as tendência de concordância e discordância sejam iguais em todas as questões, podemos dizer que alguns grupos as expressam de forma mais evidente.

Assim, o grupo de 25 anos ou mais tende a concordar mais em doar seu sangue (ou material genético) para pesquisa científica. Concordam também, embora com menor intensidade que os demais grupos, com a assertiva “apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado”. Tendem a discordar mais fortemente que as empresas possam utilizar avaliação genética na seleção de seus funcionários e que o crime seja de origem genética. São também o que expressam a menor porcentagem de discordância com relação à homossexualidade ser uma característica genética.

O grupo de 21 a 24 anos discorda mais que a clonagem de seres vivos produza seres idênticos. Também é o grupo que menos concorda que a ciência aprendida na escola tenha relação com o dia a dia.

Já o grupo com idade até 20 anos tende a concordar mais que seja possível criar um órgão a partir de células-tronco e com a introdução de genes humanos numa bactéria para se produzir remédios.

6.2.3 Curso

Nesta etapa escolhemos os 4 cursos com maior número de respondentes: engenharia de produção (106 sujeitos), enfermagem (119 sujeitos) e administração (287 sujeitos) e pedagogia (314 sujeitos). Para comparar as respostas destes grupos utilizamos o teste de Kruskal-Wallis. Os resultados são mostrados na tabela 12.

Tabela 12 – Teste de Kruskal-Wallis

Assertiva	Qui-quadrado	Graus de liberdade	Sig.
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	27,693	3	,000
Permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários.	2,173	3	,537
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	28,116	3	,000
A homossexualidade é uma característica genética.	,315	3	,957
Nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.	1,434	3	,698
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	20,810	3	,000
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	11,561	3	,009
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	17,837	3	,000
Deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	9,933	3	,019
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	13,932	3	,003

Assertiva	Qui-quadrado	Graus de liberdade	Sig.
Os cientistas são extremamente rigorosos na utilização do método científico.	2,177	3	,537
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	2,575	3	,462
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.	11,673	3	,009
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	12,094	3	,007
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	2,976	3	,395
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos tenham certas características físicas tal como cor dos olhos.	4,639	3	,200
As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.	12,452	3	,006
Os cientistas descobrem novas teorias observando a realidade.	,692	3	,875
A tendência ao crime é de origem genética.	9,022	3	,029
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	25,835	3	,000
A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.	12,522	3	,006
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	16,362	3	,001
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	5,345	3	,148
É impossível inserir genes animais nas plantas.	2,566	3	,463

Pela tabela 12 verificamos que as assertivas: introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante, os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos, doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica, utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam, os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano, deve-se permitir a criação embriões para o desenvolvimento de células-tronco, é possível transplantar apenas um pedaço do fígado, utilizar a

manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas, mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés, as novas teorias científicas complementam as teorias antigas, a tendência ao crime é de origem genética, introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos) e apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado, possuem significância inferior a 0,05, indicando que pelo menos 1 dos grupos difere nestas questões.

Para analisar mais profundamente as diferenças encontradas, procedemos novamente ao teste de Mann-Whitney e comparamos todos os 3 grupos 2 a 2. As tabelas do teste de Mann-Whitney encontram-se no anexo 2 (Tabelas 40 a 45).

Analisando os resultados do teste de Mann-Whitney observamos que os engenheiros de produção possuem opiniões diferentes dos demais grupos nas assertivas: introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante, os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos, utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam, deve-se permitir a criação embriões para o desenvolvimento de células-tronco e mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.

As enfermeiras possuem opinião diferente dos demais em “é possível transplantar apenas um pedaço do fígado”, enquanto que o pessoal de administração difere dos demais em “apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado

Já os que cursam pedagogia possuem opinião semelhante aos que cursam administração em: doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica, utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas e introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).

A tabela 13 mostra as diferenças entre os 4 grupos.

Tabela 13 – Diferenças entre os grupos relativos aos cursos

Assertivas	Grupos	Respostas das Assertivas - N (%)		
		D	N	C
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	Engenharia de Produção	35 (33,3)	18 (17,1)	52 (49,5)
	Enfermagem	64 (54,2)	22 (18,6)	32 (27,1)
	Administração	133 (46,3)	74 (25,8)	80 (27,9)
	Pedagogia	164 (53,1)	91 (29,4)	54 (17,5)
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	Engenharia de Produção	9 (8,7)	34 (32,7)	61 (58,7)
	Enfermagem	14 (11,9)	61 (51,7)	43 (36,4)
	Administração	38 (13,2)	150 (52,3)	99 (34,5)
	Pedagogia	57 (18,3)	164 (52,6)	91 (29,2)
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	Engenharia de Produção	19 (18,6)	8 (7,8)	75 (73,5)
	Enfermagem	17 (14,5)	15 (12,8)	85 (72,6)
	Administração	82 (28,8)	49 (17,2)	154 (54,0)
	Pedagogia	75 (24,5)	62 (20,3)	169 (55,2)
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	Engenharia de Produção	1 (0,9)	8 (7,5)	97 (91,5)
	Enfermagem	10 (8,5)	12 (10,2)	96 (81,4)
	Administração	23 (8,1)	25 (8,8)	237 (83,2)
	Pedagogia	34 (10,9)	36 (11,5)	243 (77,6)
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	Engenharia de Produção	22 (21,0)	44 (41,9)	39 (37,1)
	Enfermagem	40 (33,6)	38 (31,9)	41 (34,5)
	Administração	110 (38,6)	100 (35,1)	75 (26,3)
	Pedagogia	127 (40,8)	116 (37,3)	68 (21,9)
Deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	Engenharia de Produção	21 (19,8)	14 (13,2)	71 (67,0)
	Enfermagem	38 (31,9)	16 (13,4)	65 (54,6)
	Administração	75 (26,4)	71 (25,0)	138 (48,6)
	Pedagogia	87 (27,7)	78 (24,8)	149 (47,5)
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	Engenharia de Produção	10 (9,6)	55 (52,9)	39 (37,5)
	Enfermagem	20 (17,4)	27 (23,5)	68 (59,1)
	Administração	46 (16,5)	135 (48,6)	97 (34,9)
	Pedagogia	43 (14,0)	161 (52,4)	103 (33,6)
Utilizar a manipulação	Engenharia de Produção	30 (28,3)	15 (14,2)	61 (57,5)

Assertivas	Grupos	Respostas das Assertivas - N (%)		
		D	N	C
genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.	Enfermagem	24 (20,2)	33 (27,7)	62 (52,1)
	Administração	85 (29,6)	65 (22,6)	137 (47,7)
	Pedagogia	98 (31,5)	95 (30,5)	118 (37,9)
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	Engenharia de Produção	16 (15,4)	50 (48,1)	38 (36,5)
	Enfermagem	36 (30,5)	57 (48,3)	25 (21,2)
	Administração	69 (24,2)	156 (54,7)	60 (21,1)
	Pedagogia	82 (26,4)	135 (43,4)	94 (30,2)
As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.	Engenharia de Produção	17 (16,0)	38 (35,8)	51 (48,1)
	Enfermagem	29 (24,8)	43 (36,8)	45 (38,5)
	Administração	54 (19,1)	136 (48,1)	93 (32,9)
	Pedagogia	57 (18,3)	102 (32,8)	152 (48,9)
A tendência ao crime é de origem genética.	Engenharia de Produção	86 (82,7)	8 (7,7)	10 (9,6)
	Enfermagem	84 (73,0)	20 (17,4)	11 (9,6)
	Administração	188 (65,7)	67 (23,4)	31 (10,8)
	Pedagogia	218 (70,1)	61 (19,6)	32 (10,3)
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	Engenharia de Produção	7 (6,6)	10 (9,4)	89 (84,0)
	Enfermagem	14 (11,8)	17 (14,3)	88 (73,9)
	Administração	45 (15,7)	75 (26,1)	167 (58,2)
	Pedagogia	44 (14,1)	75 (24,0)	193 (61,9)
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	Engenharia de Produção	79 (74,5)	16 (15,1)	11 (10,4)
	Enfermagem	81 (68,1)	24 (20,2)	14 (11,8)
	Administração	165 (57,5)	59 (20,6)	63 (22,0)
	Pedagogia	218 (69,6)	51 (16,3)	44 (14,1)

D = discordo, N = não concordo nem discordo e C = concordo

Pela tabela 13 observamos que os estudantes de engenharia de produção tendem a concordar mais em utilizar testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam e que se deve permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco. São também os que mais discordam que o crime seja de origem genética.

Além disso eles tendem a concordar com a introdução de genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante, enquanto

que os demais grupos tendem a discordar. Também concordam que os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos, enquanto que os demais grupos não parecem ter uma opinião formada.

Os que cursam enfermagem e os que cursam engenharia de produção são também os que mais concordam em doar seu sangue (ou material genético) para pesquisa científica e em introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios.

Na assertiva “é possível transplantar apenas um pedaço do fígado”, o grupo da enfermagem tende a concordar, enquanto que os demais grupos possuem grandes porcentagens de respostas “não sei”, o que já era esperado.

No entanto, era esperado que os estudantes de enfermagem tivessem a maior porcentagem de concordância em relação à mais da metade dos genes humanos serem idênticos aos dos chimpanzés, o que não ocorreu.

Os estudantes de administração são os que menos discordam que apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado. Estes estudantes, juntamente com os da pedagogia, são os que mais discordam que em permitir a criação embriões para o desenvolvimento de células-tronco, e que os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.

Por outro lado, os que cursam pedagogia são os que menos tendem a concordar com a utilização de manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.

Observamos também que os pedagogos e os engenheiros são os que mais concordam que as novas teorias científicas complementam as teorias antigas.

6.2.4 Ano de ingresso

Nesta etapa nossos sujeitos foram divididos em 4 grupos a saber:

- a) Grupo 1 – Sujeitos com ingresso em 2009 (513 pessoas)
- b) Grupo 2 – Sujeitos com ingresso em 2008 (407 pessoas)
- c) Grupo 3 – Sujeitos com ingresso em 2007 (315 pessoas)
- d) Grupo 4 – Sujeitos com ingresso em 2006 ou antes (201 pessoas)

Para comparar as respostas destes grupos utilizamos o teste de Kruskal-Wallis. Os resultados são apresentados na tabela 14.

Tabela 14 – Teste de Kruskal-Wallis

Assertiva	Qui-quadrado	Graus de liberdade	Sig.
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	1.096	3	.778
Permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários.	6.919	3	.075
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	2.537	3	.469
A homossexualidade é uma característica genética.	5.008	3	.171
Nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.	1.102	3	.776
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	10.375	3	.016
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	5.332	3	.149
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	9.055	3	.029
Deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	.226	3	.973
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	16.473	3	.001
Os cientistas são extremamente rigorosos na utilização do método científico.	5.276	3	.153

Assertiva	Qui-quadrado	Graus de liberdade	Sig.
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	11.399	3	.010
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.	1.769	3	.622
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	5.137	3	.162
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	4.481	3	.214
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos tenham certas características físicas tal como cor dos olhos.	2.249	3	.522
As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.	6.253	3	.100
Os cientistas descobrem novas teorias observando a realidade.	4.877	3	.181
A tendência ao crime é de origem genética.	2.968	3	.397
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	2.494	3	.476
A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.	14.145	3	.003
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	5.092	3	.165
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	6.088	3	.107
É impossível inserir genes animais nas plantas.	3.624	3	.305

Pela tabela 14 verificamos que a significância apresentou valor inferior a 0,05 em algumas assertivas, indicando que pelo menos 1 dos grupos difere nestas questões. São elas: doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica, os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano, é possível transplantar apenas um pedaço do fígado, é possível criar um órgão a partir de células-tronco e a ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.

Para analisar mais profundamente as diferenças encontradas, procedemos novamente ao teste de Mann-Whitney e comparamos todos os 3

grupos 2 a 2. As tabelas do teste de Mann-Whitney encontram-se no anexo 2 (tabelas 46 a 51).

A tabela 15 mostra as diferenças entre os 4 grupos.

Tabela 15 – Diferenças entre os grupos relativos ao ano de ingresso

Assertivas	Grupos	Respostas das Assertivas - N (%)		
		D	N	C
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	2009	130 (25,7)	86 (17,0)	290 (57,3)
	2008	99 (24,8)	56 (14,0)	245 (61,3)
	2007	59 (19,1)	51 (16,5)	199 (64,4)
	2006 ou antes	36 (18,6)	23 (11,9)	135 (69,6)
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	2009	184 (36,0)	203 (39,7)	124 (24,3)
	2008	137 (33,9)	143 (35,4)	124 (30,7)
	2007	92 (29,6)	122 (39,2)	97 (31,2)
	2006 ou antes	59 (29,6)	71 (35,7)	69 (34,7)
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	2009	73 (14,6)	236 (47,1)	192 (38,1)
	2008	75 (19,1)	176 (44,8)	142 (36,1)
	2007	29 (9,4)	147 (47,4)	134 (43,2)
	2006 ou antes	16 (8,1)	88 (44,7)	93 (47,2)
È possível criar um órgão a partir de células-tronco.	2009	31 (6,1)	191 (37,7)	284 (56,1)
	2008	37 (9,3)	165 (41,6)	195 (49,1)
	2007	30 (9,7)	136 (43,9)	144 (46,5)
	2006 ou antes	13 (6,6)	73 (37,2)	110 (56,1)
A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.	2009	126 (24,8)	88 (17,3)	294 (57,9)
	2008	109 (27,3)	71 (17,8)	220 (55,0)
	2007	118 (37,8)	45 (14,4)	149 (47,8)
	2006 ou antes	49 (24,6)	34 (17,1)	116 (58,3)

D = discordo, N = não concordo nem discordo e C = concordo

Pela tabela 15 observamos que os estudantes que ingressaram no curso superior em 2009 são os que mais discordam que os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano, embora a maioria, em cada um dos grupos, não tenha uma opinião formada.

Os que ingressaram em 2006 ou antes são os que mais concordam em doar seu sangue para pesquisa científica. Além disso, concordam que é possível transplantar apenas um pedaço do fígado, enquanto que os demais grupos mostraram-se indiferentes. Juntamente com os ingressantes em 2009 são também os que mais concordam que é possível criar um órgão a partir de células-tronco.

Os ingressantes em 2007 são os que menos concordam que a ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.

6.2.5 Religião

Nesta etapa escolhemos as 3 religiões com maior número de respondentes: católica (976 sujeitos), evangélica (330 sujeitos) e espírita (118 sujeitos). Para comparar as respostas destes grupos utilizamos o teste de Kruskal-Wallis. Os resultados são mostrados na tabela 16.

Tabela 16 – Teste de Kruskal-Wallis

Assertiva	Qui-quadrado	Graus de liberdade	Sig.
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	5.494	2	.064
Permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários.	3.359	2	.186
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	3.998	2	.135
A homossexualidade é uma característica genética.	37.530	2	.000
Nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.	6.578	2	.037
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	3.126	2	.210
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	8.999	2	.011
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	2.080	2	.353

Assertiva	Qui-quadrado	Graus de liberdade	Sig.
Deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	7.266	2	.026
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	15.518	2	.000
Os cientistas são extremamente rigorosos na utilização do método científico.	.595	2	.743
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	4.960	2	.084
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.	3.605	2	.165
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	54.364	2	.000
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	9.552	2	.008
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos tenham certas características físicas tal como cor dos olhos.	4.798	2	.091
As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.	2.878	2	.237
Os cientistas descobrem novas teorias observando a realidade.	4.993	2	.082
A tendência ao crime é de origem genética.	4.317	2	.115
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	10.801	2	.005
A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.	.941	2	.625
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	8.861	2	.012
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	6.505	2	.039
É impossível inserir genes animais nas plantas.	4.625	2	.099

Pela tabela 16 constatamos que a significância apresentou valor inferior a 0,05 em algumas assertivas, indicando que as opiniões dos grupos são diferentes. São elas: a homossexualidade é uma característica genética, nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética, utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou

doenças neurológicas antes que elas apareçam, deve-se permitir a criação embriões para o desenvolvimento de células-tronco, é possível transplantar apenas um pedaço do fígado, mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés, a clonagem de seres vivos produz seres idênticos, introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos), apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado e desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.

Para analisar mais profundamente as diferenças encontradas, procedemos novamente ao teste de Mann-Whitney e comparamos todos os 3 grupos 2 a 2. As tabelas do teste de Mann-Whitney encontram-se no anexo 2 (Tabelas 52 a 54).

Analisando os resultados do teste de Mann-Whitney constatamos que os evangélicos possuem opinião diferente dos católicos e espíritas nas assertivas: a homossexualidade é uma característica genética, nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética, utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam, mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés e introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).

Observamos também que católicos e evangélicos possuem opiniões diferentes acerca da criação embriões para o desenvolvimento de células-tronco, da clonagem de seres vivos e do desenvolvimento de animais geneticamente modificados para pesquisa científica. Os evangélicos possuem ainda opinião distinta dos espíritas em relação à assertiva "apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado".

Os 3 grupos possuem opiniões diferentes em relação à possibilidade de se transplantar apenas um pedaço do fígado.

A tabela 17 mostra as diferenças entre os 3 grupos.

Tabela 17 – Diferenças entre os grupos relativos à religião

Assertivas	Grupos	Respostas das Assertivas - N (%)		
		D	N	C
A homossexualidade é uma característica genética.	Católica	511 (53,6)	246 (25,8)	193 (20,6)
	Evangélica	234 (72,7)	57 (17,7)	31 (9,6)
	Espírita	70 (59,8)	23 (19,7)	24 (20,5)
Nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.	Católica	107 (11,0)	230 (23,6)	636 (65,4)
	Evangélica	48 (14,5)	88 (26,7)	194 (58,8)
	Espírita	9 (7,7)	28 (23,9)	80 (68,4)
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	Católica	75 (7,7)	91 (9,4)	807 (82,9)
	Evangélica	36 (10,9)	43 (13,1)	250 (76,0)
	Espírita	9 (7,7)	8 (6,8)	100 (85,5)
Deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	Católica	245 (25,2)	182 (18,7)	547 (56,2)
	Evangélica	87 (26,5)	93 (28,4)	148 (45,1)
	Espírita	29 (24,6)	23 (19,5)	66 (55,9)
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	Católica	133 (14,0)	445 (46,9)	371 (39,1)
	Evangélica	55 (17,1)	165 (51,4)	101 (31,5)
	Espírita	9 (7,8)	48 (41,7)	58 (50,4)
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	Católica	157 (16,3)	531 (55,0)	277 (28,7)
	Evangélica	119 (36,5)	152 (46,6)	55 (16,9)
	Espírita	19 (16,4)	62 (53,4)	35 (30,2)
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	Católica	351 (36,4)	291 (30,2)	322 (33,4)
	Evangélica	145 (44,6)	96 (29,5)	84 (25,8)
	Espírita	51 (43,2)	33 (28,0)	34 (28,8)
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	Católica	99 (10,1)	205 (21,0)	672 (68,9)
	Evangélica	43 (13,1)	88 (26,8)	197 (60,1)
	Espírita	15 (12,7)	14 (11,9)	89 (75,4)
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	Católica	612 (62,9)	200 (20,6)	161 (16,5)
	Evangélica	223 (67,8)	63 (19,1)	43 (13,1)
	Espírita	88 (74,6)	20 (16,9)	10 (8,5)
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	Católica	494 (50,7)	229 (23,5)	252 (25,8)
	Evangélica	191 (58,1)	72 (21,9)	66 (20,1)
	Espírita	66 (55,9)	24 (20,3)	28 (23,7)

D = discordo, N = não concordo nem discordo e C = concordo

Na tabela 17 observamos que os evangélicos são os que mais discordam quanto ao desenvolvimento de animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica, que a homossexualidade seja característica genética, que mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés e que a clonagem de seres vivos produz seres idênticos.

Embora seja mantida a tendência de concordância nos 3 grupos, os evangélicos são os que possuem a menor porcentagem de concordância com relação à utilização de testes genéticos para detectar doenças antes que elas apareçam, com a introdução de genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas, com a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco e que nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.

Os espíritas são os que mais concordam que seja possível transplantar apenas um pedaço do fígado e são os que mais discordam que apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.

6.2.6 Religiosidade

Para comparar as respostas entre aqueles que afirmaram se considerar uma pessoa religiosa e aqueles que não utilizamos o teste de Mann-Whitney. Os resultados são mostrados na tabela 18.

Tabela 18 – Teste de Mann-Whitney

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	214942,500	-4,773	,000
Permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários.	248509,500	-,920	,357
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	228268,500	-3,115	,002
A homossexualidade é uma característica genética.	234911,000	-1,239	,215

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.	251071,500	-,290	,771
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	236153,500	-1,278	,201
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	249004,000	-,736	,462
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	233543,000	-2,186	,029
Deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	219064,000	-4,540	,000
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	219861,000	-2,736	,006
Os cientistas são extremamente rigorosos na utilização do método científico.	251173,500	-,280	,779
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	214665,000	-4,450	,000
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.	232058,000	-2,620	,009
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	224020,000	-3,291	,001
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	226100,500	-3,022	,003
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos tenham certas características físicas tal como cor dos olhos.	241822,000	-1,782	,075
As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.	249670,000	-,154	,878
Os cientistas descobrem novas teorias observando a realidade.	238104,500	-,457	,647
A tendência ao crime é de origem genética.	248341,000	-,310	,756
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	225301,000	-4,165	,000
A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.	245983,000	-,412	,680
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	248007,500	-,816	,414
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	231245,500	-3,062	,002
É impossível inserir genes animais nas plantas.	243267,500	-1,513	,130

Pela tabela 18 observamos que a significância apresentou valor inferior a 0,05 em algumas assertivas, indicando que as opiniões de pessoas religiosas e pessoas não religiosas são diferentes nestas. São elas: introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante, os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano, deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco, é possível transplantar apenas um pedaço do fígado, é possível criar um órgão a partir de células-tronco, utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas, mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés, a clonagem de seres vivos produz seres idênticos, introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos) e desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.

As diferenças entre os grupos são apresentadas na tabela 19. A pergunta que separa os grupos é “Você se considera uma pessoa religiosa?”

Tabela 19 – Diferenças entre os grupos relativos à religiosidade

Assertivas	Grupos	Respostas das Assertivas - N (%)		
		D	N	C
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	Sim	619 (51,1)	278 (23,0)	314 (25,9)
	Não	167 (40,2)	86 (20,7)	162 (39,0)
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	Sim	422 (34,9)	461 (38,1)	327 (27,0)
	Não	124 (30,0)	158 (38,2)	132 (31,9)
Deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	Sim	342 (28,2)	256 (21,1)	616 (50,7)
	Não	80 (19,2)	73 (17,5)	264 (63,3)
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	Sim	181 (15,2)	560 (47,2)	446 (37,6)
	Não	38 (9,4)	192 (47,5)	174 (43,1)
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	Sim	105 (8,8)	512 (43,0)	573 (48,2)
	Não	15 (3,6)	153 (36,9)	247 (59,5)

Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.	Sim	342 (28,2)	310 (25,6)	560 (46,2)
	Não	93 (22,4)	103 (24,8)	220 (52,9)
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	Sim	275 (22,8)	614 (51,0)	315 (26,2)
	Não	64 (15,5)	217 (52,5)	132 (32,0)
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	Sim	485 (40,3)	355 (29,5)	362 (30,1)
	Não	135 (32,5)	128 (30,8)	152 (36,6)
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	Sim	149 (12,3)	271 (22,3)	794 (65,4)
	Não	24 (5,7)	78 (18,7)	316 (75,6)
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	Sim	650 (53,5)	273 (22,5)	292 (24,0)
	Não	191 (45,6)	99 (23,6)	129 (30,8)

D = discordo, N = não concordo nem discordo e C = concordo

Na tabela 19 observamos que o grupo que se considera religioso tende a discordar mais da introdução de genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante e em desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.

Já o grupo que não se considera religioso tende a concordar mais que utilizariam a manipulação genética de embriões para que seus filhos não desenvolvessem doenças genéticas e são a favor da introdução de genes humanos numa bactéria para se produzir remédios. Além disso, tendem a concordar mais que se deve permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco e que é possível criar um órgão a partir das células-tronco.

Embora a maioria nos dois grupos não concorde nem discorde, observamos que o grupo que não se considera religioso possui maior proporção de concordância nas assertivas “é possível transplantar apenas um pedaço do fígado” e “mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés”. Da mesma forma, apesar da maioria ser indiferente constatamos que o grupo religioso tende a discordar mais de que os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.

Em relação à clonagem de seres vivos produzir seres idênticos verificamos que o grupo religioso tende a discordar, enquanto que o não religioso tende a concordar.

6.2.7 Frequencia com que participa das atividades religiosas

Nesta etapa nossos sujeitos foram divididos em 2 grupos a saber:

- a) Grupo 1 – Sujeitos que participam frequentemente ou ocasionalmente (862 pessoas)
- b) Grupo 2 – Sujeitos que participam de vez em quando ou não participam (795 pessoas)

Para comparar as respostas destes grupos utilizamos o teste de Mann-Whitney. Os resultados são apresentados na tabela 20.

Tabela 20 – Teste de Mann-Whitney

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	301938,000	-4,113	,000
Permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários.	336470,500	-,604	,546
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	318586,000	-2,212	,027
A homossexualidade é uma característica genética.	307155,000	-2,588	,010
Nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.	335500,500	-,614	,539
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	324774,000	-,544	,586
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	328055,500	-1,914	,056
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	321703,000	-1,767	,077

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	274714,500	-7,514	,000
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	319410,000	-,575	,565
Os cientistas são extremamente rigorosos na utilização do método científico.	338267,000	-,303	,762
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	302685,000	-3,191	,001
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.	307025,000	-3,616	,000
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	286350,500	-5,550	,000
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	294694,500	-4,423	,000
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos tenham certas características físicas tal como cor dos olhos.	309969,000	-3,862	,000
As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.	331683,500	-,577	,564
Os cientistas descobrem novas teorias observando a realidade.	315544,500	-1,258	,208
A tendência ao crime é de origem genética.	331843,000	-,482	,630
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	312038,500	-3,639	,000
A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.	334440,000	-,004	,997
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	319900,000	-2,585	,010
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	305162,500	-4,131	,000
É impossível inserir genes animais nas plantas.	332804,500	-1,043	,297

Pela tabela 20 observamos que as assertivas: introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante, os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos, a homossexualidade é uma característica genética, deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco, é possível criar um órgão a

partir de células-tronco, utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas, mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés, a clonagem de seres vivos produz seres idênticos, utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos tenham certas características físicas tal como cor dos olhos, introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos), apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado e desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica. apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos, uma vez que o valor da significância foi superior a 0,05.

A tabela 21 mostra as diferenças entre os 2 grupos.

Tabela 21 – Diferenças entre os grupos relativos à frequência na participação de atividades religiosas

Assertivas	Grupos	Respostas das Assertivas - N (%)		
		D	N	C
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	Frequentemente/ Ocasionalmente	451 (52,6)	192 (22,4)	214 (25,0)
	De vez em quando/ Não participo	346 (43,8)	177 (22,4)	267 (33,8)
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	Frequentemente/ Ocasionalmente	154 (18,0)	406 (47,4)	296 (34,6)
	De vez em quando/ Não participo	111 (14,1)	375 (47,5)	304 (38,5)
A homossexualidade é uma característica genética.	Frequentemente/ Ocasionalmente	511 (60,7)	195 (23,2)	136 (16,2)
	De vez em quando/ Não participo	429 (54,9)	191 (24,5)	161 (20,6)
Deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	Frequentemente/ Ocasionalmente	279 (32,4)	190 (22,1)	391 (45,5)
	De vez em quando/ Não participo	147 (18,6)	147 (18,6)	498 (62,9)
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	Frequentemente/ Ocasionalmente	77 (9,1)	365 (43,2)	402 (47,6)

Assertivas	Grupos	Respostas das Assertivas - N (%)		
		D	N	C
	De vez em quando/ Não participo	45 (5,8)	309 (39,6)	427 (54,7)
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.	Frequentemente/ Ocasionalmente	262 (30,5)	216 (25,2)	380 (44,3)
	De vez em quando/ Não participo	177 (22,4)	207 (26,2)	407 (51,5)
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	Frequentemente/ Ocasionalmente	229 (26,9)	415 (48,7)	208 (24,4)
	De vez em quando/ Não participo	114 (14,5)	425 (54,1)	247 (31,4)
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	Frequentemente/ Ocasionalmente	372 (43,7)	242 (28,4)	237 (27,8)
	De vez em quando/ Não participo	261 (33,2)	246 (31,3)	279 (35,5)
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos tenham certas características físicas tal como cor dos olhos.	Frequentemente/ Ocasionalmente	612 (71,3)	120 (14,0)	126 (14,7)
	De vez em quando/ Não participo	497 (62,5)	137 (17,2)	161 (20,3)
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	Frequentemente/ Ocasionalmente	112 (13,0)	195 (22,7)	552 (64,3)
	De vez em quando/ Não participo	65 (8,2)	157 (19,8)	572 (72,0)
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	Frequentemente/ Ocasionalmente	582 (67,8)	169 (19,7)	108 (12,6)
	De vez em quando/ Não participo	498 (62,7)	152 (19,1)	144 (18,1)
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	Frequentemente/ Ocasionalmente	486 (56,4)	181 (21,0)	194 (22,5)
	De vez em quando/ Não participo	367 (46,2)	197 (24,8)	230 (29,0)

D = discordo, N = não concordo nem discordo e C = concordo

Pela tabela 21 observamos que os que participam mais frequentemente de atividades religiosas tendem a discordar mais da introdução de genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante, em utilizar a manipulação genética de embriões para que seus filhos tenham certas características físicas e que a homossexualidade seja uma característica genética

Também tendem a discordar mais em desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.

Os que não participam das atividades religiosas ou participam pouco tendem a concordar mais com a utilização de manipulação genética de embriões para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas, em introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios, que se deve permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco e que é possível criar um órgão a partir de células-tronco.

Observamos ainda que o grupo que participa pouco tende a concordar mais que os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos e que mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés, embora a maioria nos dois grupos tenha respondido “não sei” nestas assertivas.

Além disso, verificamos que os que participam mais das atividades religiosas tendem a discordar que apenas os cientistas tenham competência para decidir o que deve ser pesquisado, enquanto que os que participam pouco tendem a concordar.

6.2.8 Experiência pessoal 1

Nesta seção iremos comparar as opiniões dos sujeitos que afirmaram possuir algum membro da família portador de doença genética com aqueles que não possuem familiares com doença genética. Para comparar suas respostas de utilizamos novamente o teste de Mann-Whitney, apresentado na tabela 22.

Tabela 22 – Teste de Mann-Whitney

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	242195,000	-,904	,366
Permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários.	248132,000	-,256	,798
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	242509,500	-,733	,464
A homossexualidade é uma característica genética.	229690,000	-1,691	,091
Nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.	244601,000	-,778	,436
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	217980,000	-3,525	,000
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	242246,000	-1,396	,163
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	244775,000	-,234	,815
Deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	246834,500	-,433	,665
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	223174,500	-1,982	,048
Os cientistas são extremamente rigorosos na utilização do método científico.	242816,000	-,973	,331
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	241755,500	-,030	,976
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.	245860,000	-,473	,636
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	242411,500	-,482	,630
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	239945,000	-,870	,384
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos tenham certas características físicas tal como cor dos olhos.	243561,000	-1,036	,300
As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.	242916,500	-,538	,591
Os cientistas descobrem novas teorias observando a realidade.	235066,000	-,644	,519
A tendência ao crime é de origem genética.	238186,500	-1,289	,197

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	242084,000	-1,206	,228
A ciência aprendida na escola tem relação com a vida do dia a dia.	244682,000	-,098	,922
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	243479,500	-,974	,330
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	248499,000	-,233	,816
É impossível inserir genes animais nas plantas.	243287,000	-1,024	,306

Pela tabela 22 observamos que a significância apresentou valor inferior a 0,05 apenas para as assertivas “doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica” e “é possível transplantar apenas um pedaço do fígado” indicando que as opiniões dos dois grupos são diferentes nestas questões.

As diferenças entre os grupos são apresentadas na tabela 23.

Tabela 23 – Diferenças entre os grupos relativos à experiência pessoal 1

Assertivas	Grupos	Respostas das Assertivas - N (%)		
		D	N	C
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	Possui familiar com doença genética	74 (18,5)	53 (13,3)	273 (68,3)
	Não possui familiar com doença genética	306 (25,2)	200 (16,5)	708 (58,3)
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	Possui familiar com doença genética	39 (9,9)	189 (48,1)	165 (42,0)
	Não possui familiar com doença genética	177 (14,6)	569 (47,1)	463 (38,3)

D = discordo, N = não concordo nem discordo e C = concordo

Podemos observar na tabela 23 que aqueles que possuem algum familiar com doença genética tendem a concordar mais em doar seu sangue para

pesquisa genética e que seja possível transplantar apenas um pedaço do fígado, embora nesta última a maioria dos dois grupos tenha respondido “não sei”.

6.2.9 Experiência pessoal 2

Nesta seção iremos comparar as opiniões dos sujeitos que afirmaram ter parente ou amigo que já precisou fazer transplante e aqueles que afirmaram não ter. Para comparar suas respostas de utilizamos novamente o teste de Mann-Whitney, apresentado na tabela 24.

Tabela 24 – Teste de Mann-Whitney

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	267374,000	-,565	,572
Permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários.	270427,000	-,438	,662
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	266154,500	-,651	,515
A homossexualidade é uma característica genética.	263449,500	-,175	,861
Nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.	256481,000	-2,264	,024
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	248726,000	-2,221	,026
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	267751,000	-,850	,396
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	267290,500	-,494	,621
Deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	264561,000	-1,044	,296
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	245224,500	-1,865	,062
Os cientistas são extremamente rigorosos na utilização do método científico.	272099,500	-,103	,918
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	257813,500	-,988	,323

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.	269783,000	-,276	,782
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	254341,500	-1,765	,078
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	259028,000	-1,058	,290
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos tenham certas características físicas tal como cor dos olhos.	263361,000	-1,385	,166
As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.	262657,500	-,953	,341
Os cientistas descobrem novas teorias observando a realidade.	261697,000	-,042	,967
A tendência ao crime é de origem genética.	267890,500	-,280	,779
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	259673,000	-1,876	,061
A ciência aprendida na escola tem relação com a vida do dia a dia.	267705,000	-,012	,990
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	260582,000	-1,797	,072
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	263973,000	-1,239	,215
É impossível inserir genes animais nas plantas.	265002,000	-1,162	,245

Pela tabela 24 verificamos que a significância apresentou valor inferior a 0,05 apenas em 2 assertivas: nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética e doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica. Desta forma, podemos dizer que os grupos possuem opiniões diferentes nestas questões. Estas diferenças estão explicitadas na tabela 25.

Tabela 25 – Diferenças entre os grupos relativos à experiência pessoal 2

Assertivas	Grupos	Respostas das Assertivas - N (%)		
		D	N	C
Nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.	Possui familiar que precisou de transplante	40 (8,4)	113 (23,8)	321 (67,7)
	Não possui familiar que precisou de transplante	140 (12,2)	293 (25,4)	719 (62,4)
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	Possui familiar que precisou de transplante	85 (18,1)	85 (18,1)	299(63,8)
	Não possui familiar que precisou de transplante	289 (25,6)	168 (14,9)	673 (59,6)

D = discordo, N = não concordo nem discordo e C = concordo

Podemos observar pela tabela 25 que o grupo que possui familiar ou amigo que já teve que fazer um transplante tende a concordar mais em doar seu sangue (ou material genético) para pesquisa científica e que nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.

6.2.10 Conversa com amigos sobre ciência

Nesta etapa nossos sujeitos foram divididos em 2 grupos a saber:

- a) Grupo 1 – Sujeitos que comentam frequentemente ou ocasionalmente (634 pessoas)
- b) Grupo 2 – Sujeitos que comentam de vez em quando ou não costumam comentar (1020 pessoas)

Para comparar as respostas destes grupos utilizamos o teste de Mann-Whitney. Os resultados são apresentados na tabela 26.

Tabela 26 – Teste de Mann-Whitney

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	288237,500	-3,656	,000
Permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários.	318629,500	-,476	,634
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	287341,000	-3,745	,000
A homossexualidade é uma característica genética.	306029,000	-,536	,592
Nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.	314247,500	-,867	,386
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	267846,000	-5,365	,000
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	304213,000	-2,730	,006
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	296512,500	-2,535	,011
Deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	313235,500	-,935	,350
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	267345,500	-4,682	,000
Os cientistas são extremamente rigorosos na utilização do método científico.	299558,000	-2,583	,010
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	282050,000	-3,662	,000
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.	306833,500	-1,501	,133
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	285944,000	-3,600	,000
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	304751,000	-1,297	,195
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos tenham certas características físicas tal como cor dos olhos.	311667,500	-1,284	,199
As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.	295984,500	-2,599	,009
Os cientistas descobrem novas teorias observando a realidade.	303928,500	-,656	,512
A tendência ao crime é de origem genética.	314416,500	-,342	,732

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	280363,000	-5,347	,000
A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.	304065,000	-1,451	,147
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	303523,000	-2,293	,022
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	291943,500	-3,552	,000
É impossível inserir genes animais nas plantas.	317804,500	-,550	,582

Pela tabela 26 observamos que apenas as assertivas: permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários, a homossexualidade é uma característica genética, nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética, deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco, utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas, a clonagem de seres vivos produz seres idênticos, utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos tenham certas características físicas tal como cor dos olhos, os cientistas descobrem novas teorias observando a realidade, a tendência ao crime é de origem genética, a ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia e é impossível inserir genes animais nas plantas, não apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos, uma vez que o valor da significância foi superior a 0,05.

A tabela 27 mostra as diferenças entre os 2 grupos.

Tabela 27 – Diferenças entre os grupos relativos à conversa com amigos sobre ciência

Assertivas	Grupos	Respostas das Assertivas - N (%)		
		D	N	C
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	Frequentemente/Ocasionalmente	283 (44,8)	123 (19,5)	226 (35,8)
	De vez em quando/ Não costume comentar	515 (50,9)	244 (24,1)	253 (25,0)
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	Frequentemente/Ocasionalmente	104 (16,5)	249 (39,4)	279 (44,1)
	De vez em quando/ Não costume comentar	161 (15,9)	529 (52,3)	321 (31,8)
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	Frequentemente/Ocasionalmente	104 (16,7)	93 (15,0)	425 (68,3)
	De vez em quando/ Não costume comentar	277 (27,7)	163 (16,3)	559 (56,0)
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	Frequentemente/Ocasionalmente	43 (6,8)	53 (8,4)	537 (84,8)
	De vez em quando/ Não costume comentar	93 (9,2)	116 (11,4)	807 (79,4)
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	Frequentemente/Ocasionalmente	205 (32,5)	215 (34,1)	210 (33,3)
	De vez em quando/ Não costume comentar	350 (34,6)	409 (40,4)	253 (25,0)
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	Frequentemente/Ocasionalmente	66 (10,7)	268 (43,4)	283 (45,9)
	De vez em quando/ Não costume comentar	153 (15,4)	496 (50,0)	343 (34,6)
Os cientistas são extremamente rigorosos na utilização do método científico.	Frequentemente/Ocasionalmente	149 (23,5)	237 (37,4)	248 (39,1)
	De vez em quando/ Não costume comentar	153 (15,1)	441 (43,4)	422 (41,5)
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	Frequentemente/Ocasionalmente	51 (8,1)	213 (34,0)	362 (57,8)
	De vez em quando/ Não costume comentar	70 (7,0)	460 (46,1)	467 (46,8)
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	Frequentemente/Ocasionalmente	120 (19,1)	296 (47,1)	212 (33,8)
	De vez em quando/ Não costume comentar	222 (22,0)	542 (53,8)	244 (24,2)
As novas teorias científicas complementam as teorias	Frequentemente/Ocasionalmente	139 (22,0)	197 (31,2)	296 (46,8)

Assertivas	Grupos	Respostas das Assertivas - N (%)		
		D	N	C
antigas.	De vez em quando/ Não costume comentar	187 (18,6)	464 (46,0)	357 (35,4)
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	Frequentemente/ Ocasionalmente	57 (9,0)	93 (14,7)	482 (76,3)
	De vez em quando/ Não costume comentar	120 (11,8)	258 (25,3)	640 (62,9)
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	Frequentemente/ Ocasionalmente	437 (69,1)	105 (16,6)	90 (14,2)
	De vez em quando/ Não costume comentar	643 (63,2)	213 (20,9)	162 (15,9)
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	Frequentemente/ Ocasionalmente	305 (48,2)	123 (19,4)	205 (32,4)
	De vez em quando/ Não costume comentar	548 (53,8)	253 (24,8)	218 (21,4)

D = discordo, N = não concordo nem discordo e C = concordo

Pela tabela 27 observamos que os que costumam comentar pouco sobre ciência com os amigos tendem a discordar mais sobre a introdução de genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante e com relação ao desenvolvimento de animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.

Aqueles que costumam comentar sobre ciência mais frequentemente com os amigos tendem a concordar mais em doar seu sangue (ou material genético) para pesquisa científica, em utilizar testes genéticos para detectar doenças antes que elas apareçam, que é possível criar um órgão a partir de células-tronco e com a introdução de genes humanos numa bactéria para se produzir remédios. No entanto, tendem a discordar mais de que apenas os cientistas tenham competência para decidir o que deve ser pesquisado.

Além disso, tendem a concordar que os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos, que é possível transplantar apenas um pedaço do fígado, que os cientistas são extremamente rigorosos na utilização do método científico e que as novas teorias científicas complementam

as teorias antigas. O grupo que comenta pouco com os amigos não tem uma opinião formada sobre estas assertivas.

Embora a maioria tenha assinalado a opção “não sei” verificamos que os sujeitos que costumam comentar sobre ciência mais frequentemente são os que tiveram maior porcentagem de concordância nas assertivas: os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano e mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.

6.2.11 Percepção do conhecimento

A variável de estudo nesta seção é “dê uma nota de 0 a 10 para o seu grau de conhecimento acerca da engenharia genética”. Para procedermos a comparação, separamos os sujeitos em dois grupos: os que deram notas até 5,0 (1007 sujeitos) e os que deram notas acima de 5,0 (479 sujeitos). Utilizamos novamente o teste de Mann-Whitney, cujos resultados são mostrados na tabela 28.

Tabela 28 – Teste de Mann-Whitney

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	217456,000	-3,015	,003
Permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários.	230131,500	-1,906	,057
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	226828,000	-1,625	,104
A homossexualidade é uma característica genética.	228639,500	-,349	,727
Nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.	225100,000	-2,201	,028
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	215887,500	-2,424	,015

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	228356,500	-2,259	,024
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	231800,000	-,933	,351
Deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	218754,500	-3,001	,003
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	211010,000	-2,631	,009
Os cientistas são extremamente rigorosos na utilização do método científico.	223088,500	-2,328	,020
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	220214,000	-1,676	,094
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.	222281,000	-2,446	,014
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	220062,500	-2,309	,021
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	229145,500	-,937	,349
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos tenham certas características físicas tal como cor dos olhos.	233480,500	-1,017	,309
As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.	220887,500	-2,275	,023
Os cientistas descobrem novas teorias observando a realidade.	223369,500	-1,343	,179
A tendência ao crime é de origem genética.	234321,000	-,115	,909
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	227044,500	-2,044	,041
A ciência aprendida na escola tem relação com a vida do dia a dia.	226339,500	-1,309	,191
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	228300,000	-1,766	,077
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	229334,000	-1,541	,123
É impossível inserir genes animais nas plantas.	230401,500	-1,542	,123

Pela tabela 28 observamos que a significância apresentou valor inferior a 0,05 em algumas assertivas, indicando que as opiniões dos dois grupos são

diferentes nestas. São elas: introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante, nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética, doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica, utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam, deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco, é possível transplantar apenas um pedaço do fígado, os cientistas são extremamente rigorosos na utilização do método científico, utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas, mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés, as novas teorias científicas complementam as teorias antigas e introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).

Estas diferenças estão explicitadas na tabela 29.

Tabela 29 – Diferenças entre os grupos relativos à percepção do conhecimento

Assertivas	Grupos	Respostas das Assertivas - N (%)		
		D	N	C
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	Até 5,0	508 (50,7)	235 (23,5)	258 (25,8)
	Acima de 5,0	218 (45,7)	86 (18,0)	173 (36,3)
Nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.	Até 5,0	112 (11,2)	268 (26,7)	624 (62,2)
	Acima de 5,0	47 (9,9)	104 (21,8)	326 (68,3)
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	Até 5,0	247 (25,1)	162 (16,5)	575 (58,4)
	Acima de 5,0	98 (20,8)	66 (14,0)	307 (65,2)
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	Até 5,0	79 (7,9)	117 (11,7)	808 (80,5)
	Acima de 5,0	34 (7,1)	35 (7,3)	409 (85,6)
Deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	Até 5,0	275 (27,4)	223 (22,2)	507 (50,4)
	Acima de 5,0	110 (23,1)	83 (17,4)	284 (59,5)
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	Até 5,0	131 (13,4)	502 (51,2)	347 (35,4)
	Acima de 5,0	66 (14,1)	191 (40,9)	210 (45,0)
Os cientistas são extremamente	Até 5,0	187 (18,6)	443 (44,1)	375 (37,3)

Assertivas	Grupos	Respostas das Assertivas - N (%)		
		D	N	C
rigorosos na utilização do método científico.	Acima de 5,0	88 (18,4)	171 (35,8)	218 (45,7)
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.	Até 5,0	292 (29,1)	260 (25,9)	451 (45,0)
	Acima de 5,0	116 (24,3)	116 (24,3)	246 (51,5)
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	Até 5,0	204 (20,5)	545 (54,8)	245 (24,6)
	Acima de 5,0	100 (21,1)	215 (45,3)	160 (33,7)
As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.	Até 5,0	180 (18,0)	455 (45,5)	365 (36,5)
	Acima de 5,0	103 (21,7)	145 (30,6)	226 (47,7)
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	Até 5,0	106 (10,5)	231 (23,0)	669 (66,5)
	Acima de 5,0	48 (10,1)	84 (17,6)	345 (72,3)

D = discordo, N = não concordo nem discordo e C = concordo

Podemos observar pela tabela 29 que aqueles que se atribuíram as maiores notas tendem a concordar mais que nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética, em doar seu meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica, em utilizar testes genéticos para detectar doenças antes que elas apareçam, utilizar a manipulação genética de embriões para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas, introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios e que se deve permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.

Por outro lado, o grupo que se atribuiu as notas mais baixas (até 5,0) possuem o maior número de respostas “não sei” nas assertivas: é possível transplantar apenas um pedaço do fígado, os cientistas são extremamente rigorosos na utilização do método científico e mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés. Enquanto que os que se atribuíram as notas mais altas tendem a concordar com estas assertivas.

Embora a maioria dos dois grupos tenha respondido “não sei” verificamos que o grupo com as maiores notas tende a concordar mais que as novas teorias científicas complementam as teorias antigas.

6.2.12 Renda

Nesta etapa nossos sujeitos foram divididos em 4 grupos a saber:

- a) Grupo 1 – Sujeitos com renda de até R\$ 1.500,00 (356 pessoas)
- b) Grupo 2 – Sujeitos com renda entre R\$ 1.500,01 e R\$ 3.000,00 (654 pessoas)
- c) Grupo 3 – Sujeitos com renda entre R\$ 3.000,01 e R\$ 5.000,00 (360 pessoas)
- d) Grupo 4 – Sujeitos com renda acima de R\$ 5.000,01 (265 pessoas)

Para comparar as respostas destes grupos utilizamos o teste de Kruskal-Wallis. Os resultados são apresentados na tabela 30.

Tabela 30 – Teste de Kruskal-Wallis

Assertiva	Qui-quadrado	Graus de liberdade	Sig.
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	36,150	3	,000
Permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários.	3,482	3	,323
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	18,762	3	,000
A homossexualidade é uma característica genética.	,791	3	,852
Nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.	5,722	3	,126
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	15,594	3	,001
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	4,997	3	,172
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	20,619	3	,000
Deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	18,131	3	,000

Assertiva	Qui-quadrado	Graus de liberdade	Sig.
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	33,788	3	,000
Os cientistas são extremamente rigorosos na utilização do método científico.	4,003	3	,261
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	3,835	3	,280
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.	3,666	3	,300
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	11,312	3	,010
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	10,719	3	,013
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos tenham certas características físicas tal como cor dos olhos.	3,589	3	,309
As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.	2,232	3	,526
Os cientistas descobrem novas teorias observando a realidade.	3,014	3	,389
A tendência ao crime é de origem genética.	,737	3	,864
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	30,949	3	,000
A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.	8,010	3	,046
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	2,130	3	,546
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	15,559	3	,001
É impossível inserir genes animais nas plantas.	11,436	3	,010

Pela tabela 30 observamos que a maioria das assertivas apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos, uma vez que o valor da significância foi inferior a 0,05. São elas: introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante, os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos, doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica, os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano, deve-se permitir a criação de embriões para

o desenvolvimento de células-tronco, é possível transplantar apenas um pedaço do fígado, mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés, a clonagem de seres vivos produz seres idênticos, introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos), a ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia, desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica e é impossível inserir genes animais nas plantas.

Para analisar mais profundamente as diferenças encontradas, procedemos novamente ao teste de Mann-Whitney e comparamos todos os 3 grupos 2 a 2. As tabelas do teste de Mann-Whitney encontram-se no anexo 2 (tabelas 55 a 60).

Analisando os resultados do teste de Mann-Whitney observamos que os que possuem renda familiar mais baixa possuem opinião diferente dos demais em “os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos”. Os dois grupos com renda mais baixa possuem também a mesma opinião em relação à introdução de genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.

Já o grupo com renda superior a R\$ 5.000,00 se destaca dos demais em “deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco” e “mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés”. Os dois grupos com a maior renda tendem a ter a mesma opinião em relação à “é possível transplantar apenas um pedaço do fígado”.

A tabela 31 mostra as diferenças entre os 4 grupos.

Tabela 31 – Diferenças entre os grupos relativos à renda

Assertivas	Grupos	Respostas das Assertivas - N (%)		
		D	N	C
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos	Até R\$ 1.500,00	178 (50,0)	100 (28,1)	78 (21,9)
	De R\$ 1.500,01 a R\$ 3.000,00	349 (53,7)	142 (21,8)	159 (24,5)

humanos para transplante.	De R\$ 3.000,01 a R\$ 5.000,00	160 (44,9)	80 (22,5)	116 (32,6)
	Acima de R\$ 5.000,01	100 (38,0)	45 (17,1)	118 (44,9)
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	Até R\$ 1.500,00	64 (18,1)	193 (54,7)	96 (27,2)
	De R\$ 1.500,01 a R\$ 3.000,00	100 (15,4)	320 (49,3)	229 (35,3)
	De R\$ 3.000,01 a R\$ 5.000,00	61 (16,9)	153 (42,5)	146 (40,6)
	Acima de R\$ 5.000,01	38 (14,5)	104 (39,7)	120 (45,8)
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	Até R\$ 1.500,00	96 (27,4)	58 (16,5)	197 (56,1)
	De R\$ 1.500,01 a R\$ 3.000,00	160 (25,0)	113 (17,6)	368 (57,4)
	De R\$ 3.000,01 a R\$ 5.000,00	76 (21,7)	50 (14,2)	225 (64,1)
	Acima de R\$ 5.000,01	48 (18,5)	30 (11,6)	181 (69,9)
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	Até R\$ 1.500,00	135 (38,2)	148 (41,9)	70 (19,8)
	De R\$ 1.500,01 a R\$ 3.000,00	232 (35,7)	238 (36,7)	179 (27,6)
	De R\$ 3.000,01 a R\$ 5.000,00	104 (29,1)	140 (39,2)	113 (31,7)
	Acima de R\$ 5.000,01	76 (28,7)	94 (35,5)	95 (35,8)
Deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	Até R\$ 1.500,00	90 (25,4)	83 (23,4)	181 (51,1)
	De R\$ 1.500,01 a R\$ 3.000,00	179 (27,4)	140 (21,4)	334 (51,1)
	De R\$ 3.000,01 a R\$ 5.000,00	104 (29,0)	67 (18,7)	188 (52,4)
	Acima de R\$ 5.000,01	48 (18,2)	42 (15,9)	174 (65,9)
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	Até R\$ 1.500,00	68 (19,8)	168 (48,8)	108 (31,4)
	De R\$ 1.500,01 a R\$ 3.000,00	88 (13,7)	328 (51,0)	227 (35,3)
	De R\$ 3.000,01 a R\$ 5.000,00	36 (10,4)	147 (42,6)	162 (47,0)
	Acima de R\$ 5.000,01	27 (10,4)	108 (41,7)	124 (47,9)
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	Até R\$ 1.500,00	84 (23,8)	174 (49,3)	95 (26,9)
	De R\$ 1.500,01 a R\$ 3.000,00	143 (22,1)	337 (52,2)	166 (25,7)
	De R\$ 3.000,01 a R\$ 5.000,00	64 (18,1)	198 (55,9)	92 (26,0)
	Acima de R\$ 5.000,01	48 (18,2)	117 (44,3)	99 (37,5)
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	Até R\$ 1.500,00	159 (45,0)	98 (27,8)	96 (27,2)
	De R\$ 1.500,01 a R\$ 3.000,00	243 (37,6)	212 (32,8)	191 (29,6)
	De R\$ 3.000,01 a R\$ 5.000,00	128 (36,3)	102 (28,9)	123 (34,8)
	Acima de R\$ 5.000,01	95 (36,1)	67 (25,5)	101 (38,4)
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	Até R\$ 1.500,00	55 (15,5)	86 (24,2)	214 (60,3)
	De R\$ 1.500,01 a R\$ 3.000,00	77 (11,8)	141 (21,6)	434 (66,6)
	De R\$ 3.000,01 a R\$ 5.000,00	30 (8,3)	78 (21,7)	252 (70,0)
	Acima de R\$ 5.000,01	14 (5,3)	39 (14,8)	211 (79,9)
A ciência aprendida na	Até R\$ 1.500,00	110 (31,3)	65 (18,5)	177 (50,3)

escola tem relação com o dia a dia.	De R\$ 1.500,01 a R\$ 3.000,00	185 (28,6)	118 (18,3)	343 (53,1)
	De R\$ 3.000,01 a R\$ 5.000,00	100 (28,2)	58 (16,3)	197 (55,5)
	Acima de R\$ 5.000,01	61 (23,3)	40 (15,3)	161 (61,5)
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	Até R\$ 1.500,00	196 (55,1)	87 (24,4)	73 (20,5)
	De R\$ 1.500,01 a R\$ 3.000,00	349 (53,5)	149 (22,9)	154 (23,6)
	De R\$ 3.000,01 a R\$ 5.000,00	178 (49,4)	81 (22,5)	101 (28,1)
	Acima de R\$ 5.000,01	116 (43,8)	57 (21,5)	92 (34,7)
É impossível inserir genes animais nas plantas.	Até R\$ 1.500,00	93 (26,2)	223 (62,8)	39 (11,0)
	De R\$ 1.500,01 a R\$ 3.000,00	170 (26,0)	420 (64,3)	63 (9,6)
	De R\$ 3.000,01 a R\$ 5.000,00	67 (18,6)	241 (66,9)	52 (14,4)
	Acima de R\$ 5.000,01	62 (23,5)	166 (62,9)	36 (13,6)

D = discordo, N = não concordo nem discordo e C = concordo

Pela tabela 31 observamos que aqueles que possuem renda familiar acima de R\$ 5.000,01 tendem a concordar mais que se deve permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco, em doar seu sangue (ou material genético) para pesquisa científica, em introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas e que a ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia. Tendem também a discordar menos em relação ao desenvolvimento de animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.

Além disso, embora a maioria em cada grupo não tenha uma opinião formada, os que possuem as maiores rendas são os que tendem a concordar mais que mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés, enquanto que os de renda superior a R\$ 3.000,01 tendem a concordar mais que os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano e a discordar menos que é impossível inserir genes animais nas plantas. Os que possuem renda acima de R\$ 3.000,00 também tendem a concordar que seja possível transplantar apenas um pedaço do fígado, enquanto que os demais não tem uma opinião formada.

Os que possuem renda abaixo de R\$ 3.000,00 tendem a discordar mais da introdução de genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.

Da mesma forma, os que possuem renda abaixo de R\$ 1.500,00 tendem a discordar mais que a clonagem de seres vivos produza seres idênticos e são os que menos tendem a concordar que os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos, embora nesta última a maioria tenha se mostrado indiferente.

6.3 Análise Fatorial Confirmatória

A análise fatorial confirmatória tem o objetivo de verificar qual o conjunto de assertivas realmente medem o construto analisado. Para esta análise foram selecionados somente os sujeitos que haviam respondido a todas as questões. Desta forma, a análise passa a contar com 970 respondentes.

Todos os parâmetros foram estimados através do Método dos Mínimos Quadrados não Ponderados (Unweighted Least Squares - ULS).

A tabela 32 mostra as variáveis que restaram no modelo em cada um dos construtos, os valores de t e sua significância.

Tabela 32 – Modelo de mensuração

Construto	Variável	Carga fatorial	t	sig
Concepção	Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	0,545	26,348	0,0207
	É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	0,434	21,753	0,0200
	Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	0,425	21,345	0,0199
	É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	0,375	19,131	0,0196

Construto	Variável	Carga fatorial	t	sig
	Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	0,335	16,942	0,0198
	Nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.	0,333	17,197	0,0194
	Os cientistas descobrem novas teorias observando a realidade.	0,328	16,036	0,0204
	A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	0,282	14,269	0,0197
	A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.	0,258	13,008	0,0199
	As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.	0,247	12,282	0,0201
	Os cientistas são extremamente rigorosos na utilização do método científico.	0,226	11,473	0,0197
	A homossexualidade é uma característica genética.	0,192	10,153	0,0189
Atitude	Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	0,551	26,827	0,0205
	Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	0,509	24,915	0,0204
	Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como o câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	0,505	23,885	0,0211
	Deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	0,466	20,750	0,0225
	Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.	0,449	20,676	0,0217
	Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	0,448	19,959	0,0225
	Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	0,444	19,423	0,0229
Fator social	Frequência de consumo de informações: Internet	0,897	18,640	0,0313
	Frequência de consumo de informações: TV	0,669	24,036	0,0278
	Frequência de consumo de informações: Revista impressa	0,656	21,976	0,0299

Construto	Variável	Carga fatorial	t	sig
	Frequência de consumo de informações: Jornal impresso	0,635	19,600	0,0324
	Frequência de consumo de informações: Radio	0,481	15,984	0,0301

Os valores da significância do teste t apresentados na tabela 7 mostram-se abaixo de 0,05 para todos os indicadores avaliados, o que indica uma boa validade convergente, ou seja, os indicadores são capazes de medir cada um dos construtos.

As assertivas “permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários “ e “utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos tenham certas características físicas tal como cor dos olhos” foram excluídas do construto atitudes .

Isto pode ser explicado pelo fato de 84,3% dos sujeitos pesquisados (tabela 6) discordarem que se deva permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários. Quando realizamos as comparações por grupos (sexo, idade, curso, ano de ingresso, religião, ...) abordadas no item 6.2 não encontramos qualquer diferença significativa entre os grupos no que se refere a esta questão. Desta forma, podemos dizer que a amostra se apresentou homogênea nesta assertiva.

Em relação à “utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos tenham certas características físicas tal como cor dos olhos” observamos que 67% dos sujeitos tendem a discordar (tabela 6), sendo que os que participam de atividades religiosas mais frequentemente tendem a discordar mais (tabela 21). Novamente, em nenhuma das outras questões abordadas no item 6.2 houve qualquer diferença significativa entre os grupos, de forma que a amostra se apresentou homogênea no que se refere à esta assertiva também.

No construto “concepção” verificamos que as assertivas “a tendência ao crime é de origem genética”, “apenas os cientistas têm competência para decidir o

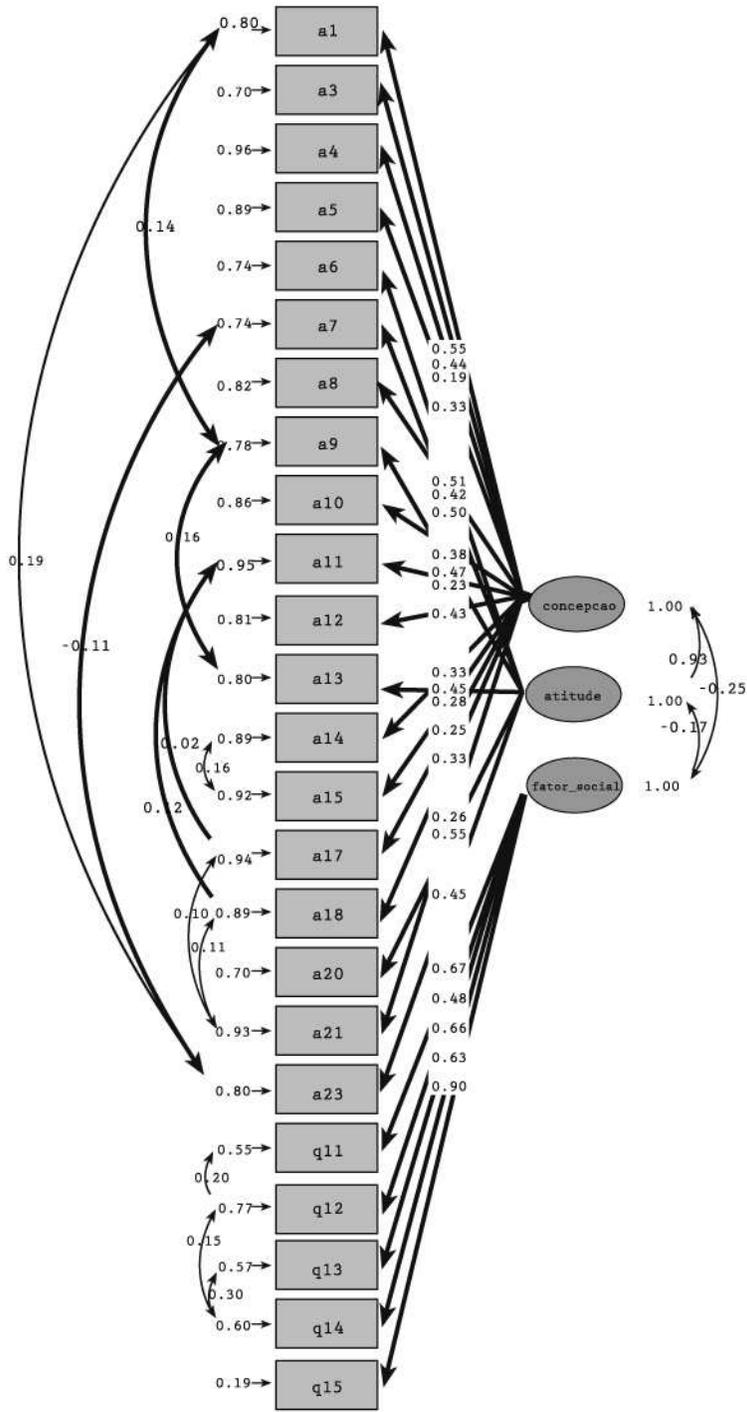
que deve ser pesquisado” e “é impossível inserir genes animais nas planta” foram excluídas do modelo final.

Entre os sujeitos pesquisados 67,7% discordam que o crime seja de origem genética (tabela 6), sendo que os que cursam engenharia de produção (tabela 13) e os possuem idade acima de 25 anos (tabela 11) são os que mais discordam desta assertiva.

Quanto à “apenas os cientistas têm competência para decidir o que deve ser pesquisado”, 65,2% discordam (tabela 6), sendo que são espíritas (tabela 17), os que participam de atividades religiosas mais frequentemente (tabela 21) e aqueles que conversam sobre ciência com amigos (tabela 27) tendem a discordar mais. Os que cursam administração (tabela 13) são os que menos discordam e os que possuem 25 anos ou mais (tabela 11) são os que menos concordam.

Além disso, 64,2% dos sujeitos responderam “não sei” na assertiva “é impossível inserir genes animais nas planta”, sendo que os que possuem renda acima de R\$ 3.000,01 tendem a discordar menos (tabela 31), mostrando que ela não foi uma boa assertiva para se mensurar a concepção (conhecimento). Em nenhuma das demais questões abordadas no item 6.2 houve qualquer diferença significativa entre os grupos, de forma que a amostra se apresentou homogênea no que se refere à esta assertiva.

A figura 14 mostra as relações entre os indicadores.



Chi-Square=502.22, df=236, P-value=0.00000, RMSEA=0.034

Figura 14 – Modelo de mensuração

É interessante notar que as variáveis que restaram para a composição do “fator social” se refere ao consumo de informações veiculadas pelas mídias. A conversa com os amigos foi eliminada.

As demais questões que compunham inicialmente o “fator social” foram eliminadas uma vez que não se mostraram relacionadas com o consumo de informações através das mídias.

A tabela 33 mostra as medidas de ajuste incrementais e globais do modelo.

Tabela 33 – Medidas de ajuste do modelo

Medidas	Valores	Valores aceitáveis
Qui-quadrado ponderado	2,128	< 3,0
RMSEA	0,0341	RMSEA < 0,08
GFI	0,981	> 0,9
AGFI	0,975	> 0,9
NFI	0,951	> 0,9
NNFI	0,978	> 0,9
CFI	0,981	> 0,9

Todas as medidas de ajuste do modelo mostraram-se adequadas, conforme mostra a tabela 33.

Para avaliar a unidimensionalidade dos construtos, observamos se cada valor da matriz de resíduos normalizados de cada construto é pequeno (menor que 2,58, a um nível de significância de 5%). Olhando o valor do CFI, verificamos que apenas 1,9% dos resíduos possui valor acima de 2,58, o que é adequado.

Para avaliar a confiabilidade interna de cada construto utilizamos o alpha de Cronbach, o qual é apresentado na tabela 34. Para o cálculo do valor de alpha consideramos a amostra total de 1658 sujeitos.

Tabela 34 – Alpha de Cronbach de cada construto

Construto	Alpha
Concepção	0,628
Atitude	0,667
Fator social	0,810

Pela tabela 34 constatamos que os valores de alpha de cada um dos construtos mensurados são acima de 0,6 indicando boa adequação do modelo de mensuração.

6.4 Modelagem de Equações Estruturais

Na modelagem de equações estruturais foram testadas as relações de causalidade entre os construtos em 5 modelos diferentes: modelo teórico, modelo alternativo A, alternativo B , alternativo C e alternativo D.

Nesta parte da análise a amostra se manteve em 970 respondentes que responderam a todas as questões.

Para a mensuração de cada um dos construtos foram utilizados somente os indicadores que a análise fatorial confirmatória mostrou serem adequados, conforme mostra a tabela 32 e os parâmetros foram estimados através do Método dos Mínimos Quadrados não Ponderados (Unweighted Least Squares - ULS).

A tabela 35 mostra as medidas de ajuste incrementais e globais para cada um dos modelos testados.

Tabela 35 – Medidas de ajuste de cada modelo

Medidas	Modelo Teórico	Modelo A	Modelo B	Modelo C	Modelo D
Qui-quadrado ponderado	2,128	6,158	2,126	2,128	2,126
RMSEA	0,0341	0,0730	0,0341	0,0341	0,0341
GFI	0,981	0,912	0,980	0,981	0,980
AGFI	0,975	0,889	0,975	0,975	0,975
NFI	0,951	0,780	0,950	0,951	0,950
NNFI	0,978	0,771	0,977	0,978	0,977
CFI	0,981	0,804	0,980	0,981	0,980

Pela tabela 35 observamos que o modelo teórico e modelo alternativo C tiveram os melhores ajustes. Para decidirmos qual é o melhor, analisamos as cargas fatoriais do modelo estrutural e o R^2 destes dois modelos, apresentados na tabela 36.

Tabela 36 – Modelo estrutural

Modelo	Variáveis endógenas	Variáveis exógenas	Coefficientes	t	sig	R^2
Modelo teórico	Atitude	Concepção	0,944	40,207	0,0235	0,864
		Fator social	0,0654	5,312	0,0123	
Modelo Alternativo B	Atitude	Concepção	0,907	42,338	0,0214	0,723
	Fator social	Concepção	- 0,219	-19,176	0,0114	0,0479
Modelo Alternativo C	Social	Concepção	- 0,656	-3,391	0,193	0,0893
		Atitude	0,438	2,263	0,193	
Modelo Alternativo D	Concepção	Fator social	-0,219	-26,285	0,0083	0,0479
	Atitude	Concepção	0,907	18,560	0,0489	0,723

No modelo teórico, constatamos que a variância da variável endógena (atitude) explicada pelas variáveis exógenas (concepção e fator social) é de 86,4% de acordo com o R^2 obtido. Nos modelos B e D ela é de 77,1 % e no modelo alternativo C esta variância explicada é de apenas 8,93%.

Da mesma forma, os coeficientes de regressão do modelo C não se mostraram significativos, ou seja, não apresentaram t-values superiores a 1,96 considerando um nível de significância de 0,05. Desta forma, não podemos dizer que há comprovação empírica das relações entre os construtos estabelecidos no modelo alternativo C.

Por outro lado, o modelo teórico apresenta coeficientes significativos indicando uma comprovação das relações entre os construtos estabelecidos e, de acordo com o valor do CFI, apresenta apenas 1,9% de resíduos com valores superiores a 2,58 (considerando um nível de significância de 0,05). Além disso, o modelo teórico apresenta maior variância explicada que os modelos B e D.

A figura 15 mostra o modelo estrutural obtido a partir do modelo teórico.

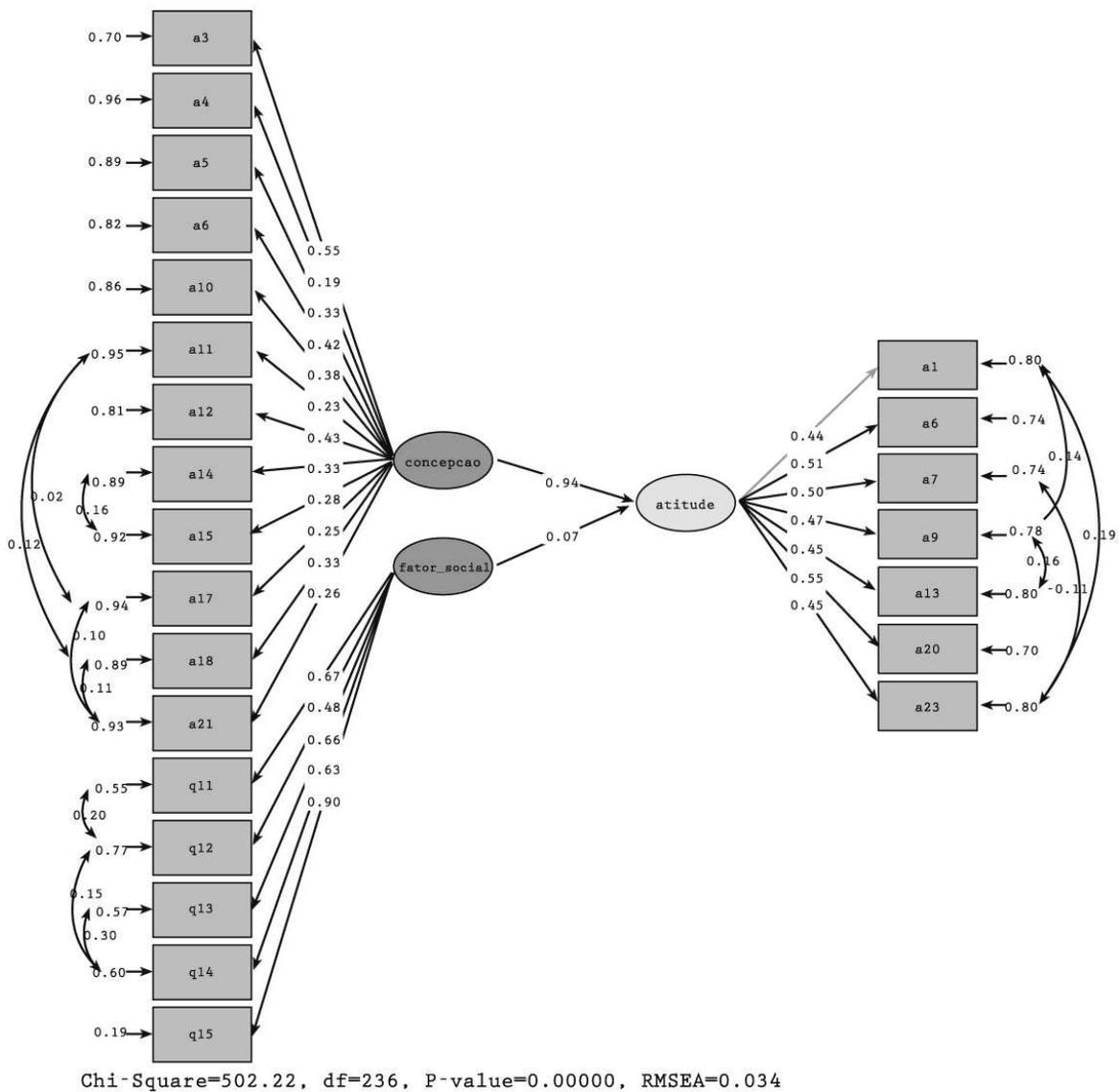


Figura 15 – Modelo estrutural

No modelo obtido, verificamos através do coeficiente apresentado na tabela 36 que as relações entre as atitudes e as concepções são positivas, ou seja, quanto mais as pessoas concordam com as assertivas referentes às concepções (os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos, é possível criar um órgão a partir de células-tronco, os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano, é possível transplantar apenas um pedaço do fígado, mais da metade dos genes humanos

são idênticos aos dos chimpanzés, nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética, os cientistas descobrem novas teorias observando a realidade, a clonagem de seres vivos produz seres idênticos, a ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia, as novas teorias científicas complementam as teorias antigas, os cientistas são extremamente rigorosos na utilização do método científico e a homossexualidade é uma característica genética) mais as pessoas tendem a concordar com as assertivas relacionadas às atitudes (introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas, doaria meu sangue para pesquisa científica, utilizaria testes genéticos para detectar doenças como o câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam, deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco, utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas, desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica, introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante).

O fator social também mostrou ter uma correlação positiva com as atitudes, de acordo com o coeficiente da tabela 36. No entanto, vale ressaltar que a opção “todo dia” para o consumo das informações foi codificada com código 1 para a entrada no banco de dados. Este código é o mesmo para a opção “discordo” das assertivas. Desta forma, podemos dizer que quanto mais uma pessoa assistiu, leu ou ouviu programas que abordam ciência nos últimos três meses, seja na TV, rádio, revista ou jornal impressos ou internet, mais ela tende a discordar das assertivas relacionadas às atitudes.

Assim, podemos dizer que os meios de comunicação tem fornecido uma base para tonar as pessoas mais críticas com relação ao desenvolvimento da engenharia genética.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, nosso objetivo foi verificar, com confiabilidade estatística, se existe alguma relação de causalidade ou dependência entre as concepções que as pessoas possuem acerca da ciência e suas atitudes frente à ela, mediada por alguns indicadores sociais.

Desta forma, para a realização da pesquisa, fizemos uma revisão bibliográfica acerca das concepções que as pessoas possuem acerca da ciência, suas atitudes frente à ela e os indicadores sociais que poderiam ter algum impacto nesta relação. Com isso, pudemos elaborar um modelo teórico que representasse as relações entre “concepções”, “atitudes” e “fator social”. Elaboramos também 4 modelos alternativos para comparar com o modelo teórico.

Para testar e avaliar estes modelos, foi construído um instrumento de pesquisa composto por 15 assertivas referentes ao construto “concepção”, 9 assertivas referentes às “atitudes” e 17 questões (abertas e fechadas) que mediriam o “fator social”.

Através da análise fatorial confirmatória, foram eliminadas 3 assertivas do construto “concepção”, restando as assertivas: os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos, é possível criar um órgão a partir de células-tronco, os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano, é possível transplantar apenas um pedaço do fígado, mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés, nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética, os cientistas descobrem novas teorias observando a realidade, a clonagem de seres vivos produz seres idênticos, a ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia, as novas teorias científicas complementam as teorias antigas, os cientistas são extremamente rigorosos na utilização do método científico e a homossexualidade é uma característica genética. Uma vez que os indicadores de ajuste do modelo de mensuração mostraram-se adequados, bem com o valor do

alpha de Cronbach para este construto, podemos concluir que os indicadores mencionados acima realmente medem o construto “concepção”.

Além disso, concluímos também que as assertivas: introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos), doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica, utilizaria testes genéticos para detectar doenças como o câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam, deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco, utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas, desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica e introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante, são suficientes para se mensurar o construto “atitudes”, uma vez que tanto o alpha de Cronbach como as medidas de ajuste do modelo de mensuração se mostraram adequadas para este constructo

O fator social ficou restrito às questões referentes ao consumo de informações sobre ciência veiculadas pelas mídias: TV, rádio, revista e jornal impressos e internet. No entanto, este fator também mostrou um bom ajuste e um valor de alpha de 0,810.

Analisando o modelo estrutural obtido, concluímos que as crenças que as pessoas possuem acerca da ciência e da engenharia genética tem um alto impacto nas suas atitudes frente à engenharia genética. O impacto do fator social é significativamente menor, apesar de ainda importante.

Desta forma, podemos concluir que há uma dependência linear entre atitude frente à ciência e concepções, o que pode nos remeter ao modelo deficitário. No entanto, neste modelo o construto avaliado é somente o conhecimento científico no sentido de “acúmulo de saberes codificados e certificados como verdadeiros” (Vogt e Polino, 2003), deixando de lado temas controversos. O que medimos como concepção nesse trabalho inclui algumas assertivas referentes ao conhecimento, mas a maioria se refere a crenças sobre

ciência e engenharia genética presentes no imaginário social (que não podem ser classificadas como verdadeiras ou falsas). Assim, uma concordância com as crenças apresentadas nos remetem a atitudes mais favoráveis ao desenvolvimento da engenharia genética.

Constatamos também que 65,2% dos sujeitos pesquisados discordam que apenas os cientistas têm competência para decidir o que deve ser pesquisado (tabela 6). Eles acreditam que devem participar das decisões acerca de quais temas devem ser pesquisados, ajudar a selecionar os objetivos e desenvolvimento das pesquisas.

Os tipos de mídia abordados nesta pesquisa (internet, TV, revista e jornal impressos e rádio) se diferenciam dos livros-texto adotados nas escolas pois apresentam a “ciência de fronteira” que ainda está se estabelecendo, fazendo uma ponte entre a comunidade científica e o público em geral, especialmente com relação às descobertas científicas recentes.

Neste sentido, o consumo de informações sobre ciência através das mídias (fator social) nos revela que quanto maior este consumo mais críticos e cautelosos os cidadãos se tornam com relação ao desenvolvimento da engenharia genética. No modelo deficitário ocorre justamente o oposto: a resistência pública a certos avanços da ciência está baseada na ignorância, superstição e medo, não tendo nenhuma influência de valores pessoais. Assim, neste modelo, acredita-se que o conhecimento da ciência encoraja atitudes mais positivas.

No entanto, o que observamos parece ir na contramão do modelo deficitário, ou seja, quanto mais a pessoa consome informações sobre ciência e, portanto, imaginamos, quanto mais ela sabe, mais cautelosa ela se torna com relação ao avanço da ciência, talvez devido à falta de um estereótipo cultural positivo para a ciência.

Por outro lado, quando avaliamos a frequência com que os sujeitos conversam sobre ciência com os amigos, observamos que aqueles que conversam mais frequentemente possuem atitudes mais favoráveis, uma vez que tendem a concordar mais em doar seu sangue (ou material genético) para

pesquisa científica, em utilizar testes genéticos para detectar doenças antes que elas apareçam, em introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios e que é possível criar um órgão a partir de células-tronco. Já aqueles que costumam comentar pouco sobre ciência com os amigos tendem a discordar mais sobre a introdução de genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante e em relação ao desenvolvimento de animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.

Apesar das questões referentes à religião não terem sido incluídas no modelo estrutural, verificamos que elas são importantes na separação das atitudes frente à ciência. Constatamos que os evangélicos são os que mais discordam com relação ao desenvolvimento de animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica, que a homossexualidade seja característica genética, que mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés e que a clonagem de seres vivos produza seres idênticos. Também tendem a concordar menos com a utilização de testes genéticos para detectar doenças antes que elas apareçam, com a introdução de genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas, com a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco e que nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.

Além disso, os que se consideram religiosos tendem a discordar mais da introdução de genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante e em desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica. Por outro lado, os que não se consideram religiosos tendem a concordar mais com a utilização de manipulação genética de embriões para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas, são a favor da introdução de genes humanos numa bactéria para se produzir remédios, que se deve permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco e que é possível criar um órgão a partir destas.

Os que participam de atividades religiosas mais frequentemente tendem a discordar mais da introdução de genes humanos nos animais para produzir

órgãos humanos para transplante, em utilizar a manipulação genética de embriões para que seus filhos tenham certas características físicas e que a homossexualidade seja uma característica genética. Também tendem a discordar mais em desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.

Assim, em nossa análise, aqueles que são evangélicos, se consideram pessoas religiosas ou participam mais frequentemente de atividades religiosas tem atitudes menos favoráveis ao desenvolvimento da engenharia genética, corroborando a idéia de Nisbet *et al* (2007), em que se espera que assistir a programas religiosos esteja relacionado de forma negativa com as atitudes em relação a engenharia genética.

Em relação às experiências pessoais verificamos que aqueles que possuem algum familiar com doença genética tendem a concordar mais em doar seu sangue para pesquisa genética. Além, disso, o grupo que possui familiar ou amigo que já teve que fazer um transplante tende a concordar mais que nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética e também doariam seu sangue (ou material genético) para pesquisa científica. Desta forma, as experiências pessoais podem ser indicativas de separação entre algumas atitudes.

Além destas, o sexo parece ser também uma variável indicativa separação, uma vez que verificamos que os homens tem atitudes mais favoráveis. Eles tendem a concordar mais com a utilização de testes genéticos para detectar doenças antes que elas apareçam, introdução de genes humanos numa bactéria para se produzir remédios e com a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.

Em relação à renda, observamos que quanto maior a renda da pessoa, mais atitude favorável esta tem em relação à ciência, pois os que possuem renda superior a R\$ 5.000,01 tendem a concordar mais que se deve permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco, em doar seu sangue (ou material genético) para pesquisa científica, em introduzir genes humanos numa

bactéria para se produzir remédios ou vacinas e que a ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia. Tendem também a discordar menos em relação ao desenvolvimento de animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.

Já as variáveis idade, curso, ano de ingresso e percepção do conhecimento parecem estar mais relacionadas às crenças (mais especificamente ao conhecimento) do que às atitudes, uma vez que as diferenças encontradas entre os grupos nestas variáveis se concentram nas assertivas relacionadas ao conhecimento e não às atitudes.

Assim, concluímos haver uma relação de causalidade entre concepções e atitudes e entre fator social e atitudes, sendo que as concepções possuem um impacto maior. No entanto, não podemos destacar a contribuição do fator social (meios de comunicação), principalmente quando são abordados temas “de fronteira” controversos, que não são ensinados na escola.

Os meios de comunicação têm uma importante responsabilidade como uma fonte de informação e formadores de opiniões sobre ciência para os cidadãos, não apenas por seus efeitos persuasivos, mas também via a relação entre entretenimento e identidade social, mediando um conjunto de relações sociais. Desta forma, a comunicação da ciência não deve se resumir em passar conhecimento para o público leigo, mas deixar de ser focada nos conhecimentos em si e passar a ser direcionada para as necessidades do público, levando-se em consideração o contexto social.

Os resultados obtidos nesta pesquisa podem contribuir para o desenvolvimento de indicadores de percepção pública de ciência no Brasil, além de fornecer subsídios para realizar mudanças efetivas no sistema educacional de forma que a população possa tomar decisões sobre questões científicas de caráter social. Neste sentido, as políticas públicas educacionais devem deixar de serem voltadas à “correção” do “déficit cognitivo”.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHAM, J.; DAVIS, C. Deficits expectations and paradigms in British and American drug safety assessments: prising open the black box of regulatory science. Science, Technology & Human Values, v. 32, n. 4, p. 399 – 431, 2007.

ACEVEDO DÍAZ, J. A. ¿Qué puede aportar la Historia de la Tecnología a la Educación CTS? Biblioteca Digital da OEI (Organização de Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura), 2002a. Disponível em: <http://www.campus-oei.org>. Acesso em 10/05/2003.

ACEVEDO DÍAZ, J. A. Tres criterios para diferenciar entre Ciencia y Tecnología. Biblioteca Digital da OEI, 2002b. Disponível em: <http://www.oei.es/bibliotecadigital.htm>. Acesso: 10/01/2007. p. 1-17.

ACEVEDO DÍAZ, J.A. Una breve revisión de las creencias CTS de los estudiantes. Sala de Leitura CTS+I da OEI, 2001. Disponível em: <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo.htm>. Acesso em: 10/01/2007.

ACEVEDO DÍAZ, J. A. Análisis de algunos criterios para diferenciar entre ciencia y tecnología. Una Aproximación Al Tema. Enseñanza de las Ciencias, v. 16, n.3, p. 409-420, 1998.

ACEVEDO, J. A.; ACEVEDO, P.; MANASSERO, M. A.; OLIVA, J. M. Naturaleza de la Ciencia, Didáctica de las Ciencias, Práctica Docente y Toma de Decisiones Tecnocientíficas. Biblioteca Digital da OEI (Organização de Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura), 2004. Disponível em: www.campus-oei.org/. Acesso em 15/09/2004.

ACEVEDO DÍAS, J. A., ALONSO, A. V., MASSANERO MAS, M. A. El movimiento Ciencia-Tencología-Sociedad y la enseñanza de las Ciencias. Biblioteca Digital da OEI (Organização de Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura), 2003. Disponível em: <http://www.campus-oei.org>. Acesso em 25/02/2003.

AIKENHEAD, G.S. An analysis of four ways of assessing student beliefs about STS topics. Journal of Research in Science Teaching. V. 25, p. 607-627, 1988.

AIKENHEAD, G. S. High School Graduates' Beliefs About Science-Technology-Society. III. Characteristics and Limitations of Scientific Knowledge. Science Education, v. 71, n. 4, p. 459-487, 1987.

AIKENHEAD, G. S.; RYAN, A. G. The development of a new instrument: "Views on Science-Technology-Society" (VOSTS). Science Education, v. 76, n. 5, p. 477 – 492, 1992.

ALLUM, N.; STURGIS, P.; TABOURAZI, D.; BRUTON-SMITH, I. Science knowledge and attitudes across cultures: a meta-analysis. Public Understanding of Science, v. 17, n.1, p. 35-54, 2008.

ALLUM, N.; BOY, D.; BAUER, M. W. European regions and the knowledge deficit model. In: Biotechnology: the making of a global controversy. Bauer, M.W.; Gaskell, G. Cambridge University Press, 2002.

ALVES, E. S.; BARREIRO, C. B. Por uma prática motivadora: o desenvolvimento do aprender a aprender no ensino de engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. Anais eletrônico. Porto Alegre: ABENGE, 2001, p. MTE – 324 a MTE - 328 [CD-ROM].

ANGOTTI, J. A. P., BASTOS, F. P., MION, R. A. Educação em Física: Discutindo Ciência, Tecnologia e Sociedade. Revista Ciência & Educação, v.7, n.2, p.: 183-197, 2001.

BARROS FILHO, J. Construção de um sistema de avaliação contínuo em um curso de eletrodinâmica de nível médio. Dissertação de Mestrado da Faculdade de Educação da UNICAMP. Campinas/SP, 1999.

BARROS FILHO, J., SILVA, D., VERASZTO, E. V., PEREIRA JUNIOR, A. A., ROESLER, P. H. Projetos Tecnológicos no Ensino Fundamental como Alternativa para o Futuro do Ensino de Física . In: Garcia, Nilson M. D. (org.). Atas do XV

Simpósio Nacional de Ensino de Física. Curitiba: CEFET-PR, p. 2065-2074, CD-ROM. 2003.

BAUER, M. W. Controversial medical and agri-food biotechnology: a cultivation analysis. Public Understanding of Science, v. 11, n.2, p. 93-111, 2002.

BAZZO, W. A. A Pertinência de Abordagens CTS na Educação Tecnológica. Revista Iberoamericana de Educación. Biblioteca Digital da OEI (Organização de Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura), 2002a, n.28, p. 89-99. Disponível em: <http://www.campus-oei.org/>. Acesso em 05/06/2003.

BAZZO, W. A. La A pertinência de abordagens CTS na educação tecnológica. Revista Iberoamericana de Educación. Biblioteca Digital da OEI (Organização de Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura), 2002b, n. 28. Disponível em: <http://www.campus-oei.org/>. Acesso em 05/06/2003.

BECKER, F. Aprendizagem e ensino: contribuições da epistemologia genética. In LINSINGEN, I. von et al. Formação do engenheiro. Florianópolis: EDUFSC, 1999. cap 12, p. 179-196.

BESLEY, J. C.; SHANAHAN, J. Media attention and exposure in relation to support for agricultural biotechnology. Science Communication, v. 26, n. 4, p. 347 – 367, 2005.

BONFADELLI, H.; DAHINDEN, U.; LEONARZ, M. Biotechnology in Switzerland: high on the public agenda, but only moderate support. Public Understanding of Science, v. 11, n.2, p. 113-130, 2002.

BORREGUERO, P.; RIVAS, F. Una Aproximación Empírica a través de las Relaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) en Estudiantes de Secundaria y Universitarios Valencianos, Enseñanza de las Ciencias, v.3, n. 13, p. 363-370, 1995.

BRASIL. Lei de Diretrizes e bases 9394/96. MEC (Ministério da Educação e do Desporto), 1996. Disponível em: <http://www.mec.gov.br/legis/default.shtm>. Acesso em: 05/02/2003.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, Brasília, DF, 1999. Disponível em: www.mec.gov.br.

BREAKWELL, G. M.; ROBERTSON, T. The gender gap in science attitudes, parental and peer influences: changes between 1987-88 and 1997-98. Public Understanding of Science, v. 10, n.1, p. 71-82, 2001.

BREI, V. A.; LIBERALI NETO, G. O uso da técnica de Modelagem de Equações Estruturais na área de marketing: um estudo comparativo entre publicações no Brasil e no exterior. Revista de Administração Contemporânea (RAC), v. 10, n. 4, p. 131 – 151, 2006.

BROSSARD., D.; SHANAHAN, J. Do they know what they read? Building a Scientific Literacy Measurement Instrument on Science Media Coverage. Science Communication, v. 28, n.1, p. 47-63, 2006.

BUSH, J.; MOFFATT, S. DUNN, C. E. Keeping the public informed? Public negotiation of ai quality information. Public Understanding of Science, v. 10, n.2, p. 213 - 229, 2001.

CARRERA, A. D. Nuevas tecnologías y viejos debates: algunas ideas sobre la participación social. Ingeniería Sin Fronteras – Revista de Cooperación, v. 1, n. 14, p. 1 – 5, 2001.

CARVALHo, A. Ideological cultures and media discourses on scientific knowledge: re-reading news on climate change. Public Understanding of Science, v. 16, n.2, p. 223 - 243, 2007 .

CASSIDY, A. Popular evolutionary psychology in the UK: an unusual case of science in the media? Public Understanding of Science, v. 14, n.2, p. 115 - 141, 2005.

CALATAYUD, M. C. M. Imágenes CTS, de la tradición al cambio en la educación ingenieril universitaria. Biblioteca Digital da OEI (Organização de Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e A Cultura, 2003. Disponível em: www.campus-oei.org/. Acesso em 19 Jan. 2003.

CASTELLS, M. A sociedade em rede. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

CAVALLO, A. M. L.; LAUBACH, T. A. Student's Perceptions and Enrollment Decisions in Differing Learning Cycle Classroom. Journal of Research in Science Teaching, v. 38, n. 9, p. 1029 – 1062, 2001.

CEREZO, J. A. L. Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad. Revista Iberoamericana de Educación, n. 20, p. 217-225, 1999.

CHILVERS, J. Deliberating competence: theoretical and practitioner perspectives on effective participatory appraisal practice. Science, Technology & Human Values, v. 33, n. 2, p. 155 – 185, 2008.

CHURCHIL, Jr. G.A. Marketing research: methodological foundations. 7° ed. New York: Inter. Thomson Publishing, 1999.

CODES, A. L. M. Modelagem de Equações Estruturais: um método para a análise de fenômenos complexos. Caderno CRH, v. 18, n. 45, p. 471 – 484, 2005.

COLOMBO, C. R.; BAZZO, W. A. Educação Tecnológica Contextualizada, ferramenta essencial para o Desenvolvimento Social Brasileiro. Biblioteca Digital da OEI. 2002. Disponível em: <http://www.oei.es/bibliotecadigital.htm>. Acesso: 06/03/2007. p. 1-10.

CONCEIÇÃO, P.; HEITOR, M. V.; GIBSON, D. V.; SHARIQ, S. S. The emerging importance of knowledge for development: implications for the technology policy and innovation. Technological Forecasting and Social Change, v. 58, n. 3, p. 181 – 202, 1998.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. Métodos de pesquisa em administração. 7º ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

COYLE, F.; FAIRWEATHER, J. Space, time and nature: exploring the public reception of viotechnology in New Zealand. Public Understanding of Science, v. 14, n. 2, p. 143-161, 2005.

CROWLEY, Susan L.; FAN, Xitao. Structural Equation Modeling: basic concepts and applications in personality assessment research. Journal of Personality Assessment, v.3, n. 68, p. 508-531, 1997.

CUDMANI, L. C. Cuestiones que plantean las concepciones posmodernas en la enseñanza de las ciencias : Visiones de científicos destacados de la historia. Ciência & Educação, v. 7, n. 2, p. 155 – 168, 2001.

DAAMEN, D. D. L.; LANS, I. A.; MIDDEN, C. J. H. Cognitive Structures in the Perception of Modern Technologies. Science, Technology & Human Values, v. 5, n. 2, p. 202 – 225, 1990.

DAHINDEN, U. Biotechnology: From inter-science to international controversies. Public Understanding of Science, v. 11, n. 2, p. 87-92, 2002.

DAVIES, S. R. Constructing Communication: talk to scientists about talking to the public. Science Communication, v. 29, n. 4, p. 413 – 434, 2008.

DAZA, S.; ARBOLEDA, T. Comunicación pública de la ciencia y la tecnología en Colombia: ¿políticas para la democratización del conocimiento? Signo y Pensamiento, n. 50, 2007.

DELLAMEA, A. B. Estrategias de enseñanza y formación de recursos humanos en divulgación científica. Algunas observaciones críticas. Biblioteca Digital da OEI (Organização de Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura). Disponível em: <http://www.campus-oei.org/salactsi/dellamea1.htm>. Acesso em 17 ago 2002.

DELLAMEA, A. B.; BERNAL, J.; RATTO, M. C. Espacios, imaginarios e representaciones. La divulgación científica y tecnológica em diarios argentinos de cobertura nacional. Disponível em: <http://www.campus-oei.org/salactsi/dellamea1.htm>. Acesso em 17 ago 2002.

DEMO, P. Profissional do futuro. In LINSINGEN, I. von et al. Formação do engenheiro. Florianópolis: EDUFSC, 1999. cap 2, p. 29-50.

DINGWALL, R.; ALDRIDGE, M. Television wildlife programming as a source of popular scientific information: a case study of evolution. Public Understanding of Science, v. 15, n. 2, p. 131-152, 2006.

DOMÈNECH, M.; TIRADO, F. J. Ciencia, Tecnología y Sociedad: Nuevos interrogantes para la psicología, s/d. Disponível em: <http://www.uoc.es/web/esp/art/uoc/domenech-tirado0302/domenech-tirado0302.html>. Acesso em: 15/07/2002.

DRAKE, F.; PURVIS, M.; HUNT, J. Business appreciation of global atmospheric change: the United Kingdom refrigeration industry. Public Understanding of Science, v. 10, n. 2, p. 187- 211 , 2001.

DURANT, J.; BAUER, M.; GASKELL, G.; MIDDEN, C.; LIAKOPOULOS, M.; SCHOLTEN, L. Two Cultures of Public Understanding of Science and Technology in Europe. In: Between understanding and Trust: the public, science and technology. Dierkes, M.; Von Grote, C. (eds). Routledge, 2000.

DURANT, J.; EVANS, G.; THOMAS, G. The relationship between knowledge and attitudes in the public understanding of science in Britain. Public Understanding of Science, v. 9, n. 4, 1995.

ENEMARK, S. Innovation in Surveying education. Global Journal of Engineering Education: Melbourne, v.6, n.2, p. 153-160, 2002. Disponível em: www.eng.monash.edu.au/uicee/gjee. Acesso em 18 jan. 2003.

FIELD, H.; POWELL, P. Public understanding of science versus public understanding of research. Public Understanding of Science, v. 10, n. 4, p. 421 – 426, 2001.

FISHER, M.; SMALL, B.; ROTH, H.; MALLON, M.; JEREBINE, B. What do individuals in different science groups within a life sciences organization think about genetic modification? Public Understanding of Science, v. 14, n. 3, p. 317-326, 2005.

FUSCO, D. Creating Relevant Science through urban planning and gardening. Journal of Research in Science Teaching, v. 38, n. 8, p. 860 – 877, 2001.

GARCÍA, M. I. G.; CEREZO, J. A. L.; LÓPEZ, J. L. J. Ciencia Tecnología y Sociedad: Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Espanha: Tecnos, 2000.

GARCÍA, M. I. G.; SEDEÑO, E. P. Ciencia, Tecnología y Género. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación, v. 1, n.2, p. 1-17, 2002.

GARDNER, P. L. The dimensionality of attitude scales: a widely misunderstood idea. International Journal of Science Education, v. 18, p. 913-919, 1996.

GARSON, G. D. PA765 – Statnotes: An Online Textbook. Disponível em: www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/structur.htm. Acesso em: 20/05/2004.

GIL PÉREZ, D.; MONTORO, I. F. ; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. Ciência & Educação. V. 7, n. 2, p. 125 – 153, 2001.

GODDARD, T. Teaching in Turbulent Times: Teacher's Perceptions of the Effects of External Factors on their professional lives. The Alberta Journal of Educational Research, v. XLVI, n. 4, p. 293 – 310, 2000.

GODIN, B; GINGRAS, Y. What is scientific and technological culture and how is it measured? A multidimensional model. Public Understanding of Science, v.9, n.1, p. 43 – 58, 2000.

GOMES, S. C. Los estudios Ciencia, Tecnología y Sociedad y la Educación para el Desarrollo. Ingeniería Sin Fronteras – Revista de Cooperación, v. 1, n. 14, p. 1 – 5, 2001.

GORDILLO, M. M. Ciencia, Tecnología e Sociedad. Projeto Argo. Materiales para la educación CTS. p.: 7-12; 64-101. Grupo Norte. Biblioteca Digital da OEI (Organização de Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura), 2001. Disponível em < <http://www.campus-oei.org> >. Acesso em 19/01/2003.

GORDILLO, M. M.; CERREZO, J. A. L. Acercando la ciencia a la sociedad: la perspectiva CTS su implantación educativa. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. Biblioteca Digital da OEI (Organização de Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura), s/d. Disponível em < <http://www.campus-oei.org> >. Acesso em 19/01/2003.

GOSLING, M.; GONÇALVES, C. A. Modelagem de Equações Estruturais: Conceitos e Aplicações. FACES – Revista de Administração, v. 2., n. 2, p. 83 – 95, 2003.

GRÜNWARD, N.; KOSSOW, A.; PAWLETTA, T.; TIEDT, R. P. Cross-Discipline Co-operation in Engineering Using Computer Algebra Systems (CAS). Global Journal of Engineering Education: Melbourne, v.2, n.2, p. 177-180, 1998. Disponível em: www.eng.monash.edu.au/uicee/gjee. Acesso em 18 jan. 2003.

GUIVANT, J. S. Transgênicos e percepção pública da ciência no Brasil. Ambiente & Sociedade, V.9, n. 1, 2006. Disponível em: www.scielo.br. Acesso em 25/07/2009.

HAIR, J. F., ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. Análise multivariada de dados. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HENRIKSEN, E.; FROYLAND, M. The contribution of museums to scientific literacy: views from audience and museum professional. Public Understanding of Science, v. 9, n. 4, 2000.

HERRERA, A. O. Ciencia y política en América Latina. Espanha: Siglo Veintiuno Editores, 1981.

HORST, M. Public expectations of gene therapy: scientific futures and their performative effects on scientific citizenship. Science, Technology & Human Values, v. 14, n. 2, p. 185 – 199, 2005.

HORST, M. Cloning sensations: mass mediated articulation of social responses to controversial biotechnology. Public Understanding of Science, v. 9, n. 4, 2000.

IGLESIA, P. M. Una Revisión del Movimiento Educativo Ciencia–Tecnología–Sociedad. Enseñanza de las Ciencias, v. 15, n. 1, p. 51-57, 1997.

IM, S. K.; GROVER, V.; SHARMA, S. The use of structural equation modelling in research. Columbia: University of South Carolina, 1998.

IRWIN, A. Constructing the scientific citizen: science and democracy in the bioscience. Public Understanding of Science, v. 10, n. 1, p. 1 – 18, 2001.

JONES, R. “Why can’t you scientist leave things alone?” Science questioned in British films of the post-war period (1945-1970). Public Understanding of Science, v. 10, n. 4, p. 365 – 382, 2001.

JÖRESKOG, K.; SÖRBOM, D. LISREL 8.54 Student Edition. Scientific Software International, Inc., May 2003.

JOVER, J. N. La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar. Biblioteca Digital da OEI

(Organização de Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura), s/d. Disponível em: “<http://www.oei.es/salactsi/nunez00.htm>. Acesso em 14/05/2009.

JOVER, J. N. La Ciencia y sus Leyes de Desarrollo. In: GESOCYT, Problemas Sociales de la Ciencia y Tecnología. La Habana: Editorial Felix Varela, 1994.

KERR, A.; BURLEY, S. C.; TUTTON, Shifting subject positions: Experts and lay people in public dialogue. *Social Studies of Science*, v. 37, n. 3, p. 385 – 411, 2007.

KIM, H.S. PEP/IS: A new model for communicative effectiveness of science. Science Communication. V. 28, n. 3, p. 287 – 313, 2007.

KNORR-CETINA, K. D., MULKAY, M. Introduction: Emerging Principles in Social Studies of Science. In: Knorr-Cetina, K. D. e Mulkay, M. Science Observed: Prespectives on the social study of science. Londo: Sage Publications, 1983.

KOYRÉ, A. Estudios de Historia Del Pensamiento Científico. Madrid: Siglo XXI de España Editores, 10°ed, 1990.

KROLL, G. The “Silent Springs” of Rachel Carson: mass media and the origins of modern environmentalism. Public Understanding of Science, v. 10, n. 4, p. 403 – 420, 2001.

KUHN, T. S. A estrutura das revoluções científicas. São Paulo: Editora Perspectiva, 2001.

LACERDA NETO, J. C. M. Ensino de Tecnologia: uma Investigação em sala de aula. Dissertação de Mestrado da Faculdade de Educação da UNICAMP. Campinas/SP, 2002.

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

LEDERMAN, N.; O'MALLEY, M. Students' perceptions of tentativeness in science: Development, use, and sources of change. Science Education, v. 74, n. 2, p. 225-239, 1990.

LEGGETT, M.; FINALY, M. Science, story, and image: a new approach to crossing the communication barrier posed by scientific jargon. Public Understanding of Science, v. 10, n. 2, p. 157 – 171, 2001.

LEMKE, J. L. articulating Communities: Sociocultural Perspectives on Science Education. Journal of Research in Science Teaching, v. 38, n. 3, p. 296 – 316, 2001.

LÉVY, P. As Tecnologias da Inteligência. O Futuro do Pensamento na Era da Informática. (Trad. COSTA, C. I.). Editora 34. 1ª Ed.:7-19, São Paulo. 1993.

LIAKOPOULOS, M. Pandora's Box or panacea? Using metaphors to create the public representations of biotechnology. Public Understanding of Science, v. 11, n. 1, p. 5 – 32, 2002.

LOCKE, S. The public understanding of science – A Rethorical invention. Science, Technology & Human Values, v. 27, n. 1, p. 87 – 111, 2002.

LOCKE, S. Golem science and the public understanding of science: From deficit to dilemma. Public Understanding of Science, v. 8, n. 2, p. 75 – 92, 1999.

LOEHLIN, J.C. Latent variables models: an introduction to factor, path and structural analysis. 3 ed. Mahwah. NJ: Lawrence Erlbaum, 1998.

LOPES, J. A. A formação do profissional de engenharia à luz das exigências de uma sociedade em constantes transformações: da necessidade de um projeto pedagógico consistente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 30., 2002, Piracicaba. Anais eletrônico. Piracicaba: ABENGE, 2002, [CD-ROM].

LÓPEZ, F. Z. Sociedad del Conocimiento Y Nuevas Tecnologías. Biblioteca Digital da OEI (Organização de Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura), 2001. Disponível em < <http://www.campus-oei.org> >. Acesso em 17/08/2002.

MACCALLUM, Robert C.; AUSTIN, James T. Applications of structural equation modeling in psychological research. Annual Review of Psychology, n. 51, p. 201-226, 2000.

MACDONALD, D. Conceptualizing some unique features of the teaching of science. ASEJ, . 29, n. 2, 1996.

MALHOTRA, N. K. Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada. 3º ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MANASSERO, M. A.; VÁZQUEZ, A. Actitudes de estudiantes y profesorado sobre las características de los científicos. Enseñanza de las Ciencias, v. 19, n. 2, p. 255-268, 2001.

MARTINS, W. B.; CARDOSO, T. F. L. O ensino de engenharia: em busca da qualidade e da competitividade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 30., 2002, Piracicaba. Anais eletrônico... Piracicaba: ABENGE, 2002, [CD-ROM].

MAS, M. A. M.; ALONSO, A. V.; DÍAZ, J. A. A. Opiniones sobre la influencia de la ciencia en la cultura. Biblioteca Digital da OEI (Organização de Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura), 2002. Disponível em: www.campus-oei.org/. Acesso em 08/12/2002.

MAS, M. A. M.; ALONSO, A. V.; DÍAZ, J. A. A. La evaluación de las actitudes CTS. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. Biblioteca Digital da OEI (Organização de Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura), s/d. Disponível em: www.campus-oei.org/. Acesso em 08/12/2002.

MAS, M. A. M.; ALONSO, A. V. Percepção de los estudiantes sobre la influencia de la ciencia escola en la sociedad. Bordón, v.53, n. 1, p. 97-113, 2001.

MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C. Attitudes toward genetics: a case study among Brazilian high school students. Public Understanding of Science, v. 14, n. 2, p. 201-212, 2005.

MEDEIROS FILHO, D. A. Novas tecnologias no ensino de engenharia: esclarecendo mitos, estabelecendo realidades. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 30., 2002, Piracicaba. Anais eletrônico. Piracicaba: ABENGE, 2002, [CD-ROM].

MERTON, R. K. Os imperativos institucionais da ciência. In: Merton, R. K. et al. A crítica da ciência: sociologia e ideologia da ciência. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.

MERTON, R. K. La sociologia de la ciencia, 2. Investigaciones teóricas y empíricas. Madrid: Alianza Editorial, cap. 12, p. 339 – 354, 1977.

MIAH, A. Genetics, cyberspace and bioethics: why not a public engagement with ethics? Public Understanding of Science, v. 14, n. 4, p. 409 - 421, 2005.

MILLAR, R. Towards a science curriculum for public understanding. In: Teaching Science in Secondary Schools. Amos, S. e Boohan, R.(eds) Routledge, 2002.

MILLAR, R. Towards a science curriculum for public understanding of science. School Science Review, v. 77, p. 7-18, 1996.

MILLER, J. D. Public understanding of, and attitudes toward, scientific research: what we know and what we need to know. Public Understanding of Science, v. 13, n. 3, p. 273 - 294, 2004.

MITSUISHI, S.; KATO, K.; NAKAMURA, K. A new way to communicate science to the public: the creation of the Scientist Library. Public Understanding of Science, v. 10, n. 2, p. 231-241, 2001.

MONHARDT, R. M.; MONHARDT L. C. The use of Academic Controversy in Elementary Science Methods Classes. Bulletin of Science, Technology & Society, v. 20, n. 6, p. 445 – 451, 2000.

MORAES, M. C. O perfil do engenheiro dos novos tempos e as novas pautas educacionais. In LINSINGEN, I. von et al. Formação do engenheiro. Florianópolis: EDUFSC, 1999. cap 3, p. 53-66.

MORIN, E. Ciência com Consciência. Publicações Europa-América. Portugal, p. 7-120, 1996.

NISBET, M. C.; GOIDEL, R. K. Understanding citizen perceptions of science controversy: bridging the ethnographic survey research divide. Public Understanding of Science, v. 16, n. 4, p. 421-440, 2007.

OSORIO M., C. Enfoques sobre la tecnología. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. n. 2, pp. 1-14, 2002. Biblioteca Digital da OEI. Disponível em: <http://www.campus-oei.org/revistactsi/index.html>. Acesso: 15/05/2009.

PARDO, R.; CALVO, F. Attitudes toward science among the European public: a methodological analysis. Public Understanding of Science, v. 11, n. 2, p. 155-195, 2004.

PARDO, R.; CALVO, F. Attitudes toward science among the European public: a methodological analysis. Public Understanding of Science, v. 11, n. 2, p. 155-195, 2002.

PASQUALI, L. Psicometria: teoria dos testes na Psicologia e na Educação. Petrópolis: Vozes, 2003.

PEDHAZUR, E. J. Multiple Regression in Behavioral Research: Explanation and Prediction. Fort Worth: Harcourt Brace College Publishers, 1997.

PESTRE, D. Por uma nova história social e cultural das ciências: novas definições, novos objetos, novas abordagens. Cadernos IG/Unicamp, v. 6, n. 1, p. 3 – 56, 1996.

PINCH, T. J., BIJKER, W. E. The social construction of facts and artifacts: or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other. In: Bijker, W. E. *et al.* The Social Construction of Technological Systems: new directions in the sociology and history of technology. Cambridge: MIT Press, 1987.

PITRELLI, N; MANZOLI, F.; MONTOLLI, B. Science in advertising : uses and consumptions in the Italian press. Public Understanding of Science, v. 15, n. 2, p. 207-220, 2006 .

PLEASANT, A.; GOOD, J.; SHANAHAN, J.; COHEN, B. The literature of environmental communication. Public Understanding of Science, v. 11, n. 2, p. 197-205, 2002 .

POLIAKOFF, E.; WEBB, T. L. What factors predict scientists' intentions to participate in public engagement of science activities? Science Communication, v. 29 n. 2 p. 242-263, 2007.

POWELL, M.; DUNWOODY, S.; GRIFFIN, R.; NEUWIRTHK. Exploring lay uncertainty about an environmental health risk. Public Understanding of Science, v. 16, n. 3, p. 323-343, 2007 .

PRIEST, S. H. Cloning: a study in news production. Public Understanding of Science, v. 10, n. 1, p. 59-69, 2001.

RAGHY, S.E. Quality Engineering Education: Students Skills and Experiences. Global Journal of Engineering Education: Melbourne, v.3, n.1, p. 25-29, 1999. Disponível em: www.eng.monash.edu.au/uicee/gjee. Acesso em 18 jan. 2003.

REZAEI, A.;KATZ, L. Science, Technology and Society: Facts or Opinions. Alberta Science Education Journal, v. 31, n. 1, p. 30-41, 1998.

RENNIE, L. J.; STOCKLMAYER, S. The communication of science and technology: past, present and future agendas. International Journal of Science Education, v. 25, n. 6, p. 759-773, 2003.

RODRIGUES, A. M. M. Por uma filosofia da tecnologia. In: Grinspun, M.P.S.Z.(org.). Educação Tecnológica - Desafios e Perspectivas. São Paulo: Cortez, p. 75-129, 2001.

RUSTEP, E. M. Biotecnología, Medio Ambiente y Sociedade. Estudio sobre Tecnología, Ecología y Filosofía. VII Biennial of Society for Philosophy and Technology, s/d. Disponível em: <http://www.campus-oei.org/>. Acesso: 15/05/2009.

RYAN, A. G.; AIKENHEAD, G. S. Students' preconceptions about epistemology of science. Science Education, v. 76, n. 6, p. 559-580, 1992.

SAGASTI, F. R. Ciencia, tecnología y desarrollo latinoamericano. México: Fondo de Cultura Económica, 1981.

SANDERSON, S.C.; WARDLE, J.; MICHIE, S. The effects of a genetic information leaflet on public attitudes toward genetic testing. Public Understanding of Science, v. 14 n. 2 p. 213-224, 2005.

SANCHO, J. M. (org.). Para uma tecnologia educacional. (Trad.: Neves, B.). Porto Alegre: Artmed, p. 28-40, 1998.

SCHUMMER, J. Reading nano: the public interest in nanotechnology as reflected in purchase patterns of book. Public Understanding of Science, v. 14 n. 2 p. 163-183, 2005.

SELLTIZ, C. Métodos de pesquisa nas relações sociais. 2 ed. São Paulo: EPU, 1987.

SHRIGLEY, R.L; KOBALLA, T.R. A decade of attitude research based on Hovland's learning model. *Science Education*. V.76, n. 1, p. 17 – 42, 1992.

SEBASTIÁN, J. Lãs lógicas de la ciencia e la tecnología en el contexto de la gobernabilidad democrática. Biblioteca Digital da OEI (Organização de Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura), 2000, p. 8 - 23. Disponível em: <http://www.campus-oei.org>. Acesso em 08/12/2002.

SILVA, C. A. D. Estudo das tomadas de decisões de alunos universitários em questões que envolvem a ciência, a tecnologia e a sociedade. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação da UNICAMP. Campinas/SP, 2002.

SILVA, D. O engenheiro que as empresas querem hoje. In LINSINGEN, I. von et al. Formação do engenheiro. Florianópolis: EDUFSC, 1999. cap 5, p. 77-88.

SILVA, J. S. F. Modelagem de Equações Estruturais: apresentação de uma metodologia. Dissertação de Mestrado da Faculdade de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre/RS, 2006.

SILVA, D., BARROS FILHO, J e LACERDA NETO, J. C. N. Atividades de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para as disciplinas dos cursos de Administração de Empresas. Revista Álvares Penteado, n.4, p. 47-67, 2000.

SILVA, C. A. D.; SANCHES, C.G.; SILVA, D. O Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade e o Ensino Tecnológico: Uma Revisão Bibliográfica. Atas do XV Congresso Brasileiro de Engenharia Mecânica (COBEM), Águas de Lindóia/SP. ABCM e UNICAMP [CD-ROM], p. 1-7, 1999.

SILVEIRA, H. F. R. Um estudo do poder na sociedade da informação. Ciência da Informação, v. 29, n. 3, 2000.

SIMON, B. Public Science: media configuratin and closure in the cold controversy. Public Understanding of Science, v. 10 n. 4 p. 383-402, 2001.

STEINKE, J. Women scientist role models on screen: a case study of contac. Science Communication, v. 21 n. 2 p. 111-136, 1999.

STOCKLMAYER, S.; GILBERT, J. K. New experiences and old knowledge: towards a model for the personal awareness of science and technology. International Journal of Science Education, v. 24, n. 8, p. 835-858, 2002.

STOELTING, R. Structural Equation Modeling / Path Analysis, 2002. Disponível em: <http://online.sfsu.edu/~efc/classes/biol710/semwebpage.htm>. Acesso em: 10/08/2009.

STOKKING, K.; SCHAAF, M. V.; JASPERS, J.; ERKENS, G. Teacher's assessment of student's research skills. British Educational Research Journal. V. 30, n. 1, p. 93 – 116, 2004.

STURGIS, P.; ALLUM, N. Science in society: re-evaluating the deficit model of public attitudes. Public Understanding of Science, v. 13, n.1, p. 55-74, 2004.

STURGIS, P.; ALLUM, N. Gender differences in scientific knowledge and attitudes toward science: reply to Hayes and Tariq. Public Understanding of Science, v. 10, n. 4, p. 427 - 430, 2001.

SUTZ, JUDITH. Estudios sociales de la Ciencia y la Tecnología en América Latina: ¿en busca de una agenda? In ALBORNOZ, M. et al. Ciencia y Sociedad en América Latina. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes, 1996. p. 87-106.

THORLINDSSON, T.; VILHJALMSSOM, R. Introduction to the special issue: science, knowledge and society. Acta sociologica - Journal of the Scandinavian Sociological Association, v. 46, n. 2, 2003.

TURNER, S. School science and its controversies; or, whatever happened to scientific literacy? Public Understanding of Science, v. 17, n.1, p. 55-72, 2008.

TUTTON, R. Constructing participation in genetic databases: citizenship, governance, and ambivalence. Science, Technology & Human Values, v. 32, n. 2, p. 172 – 195, 2007.

TYTLER, R.; DUGGAN, S.; GOTT, R. Public participation in na environmental dispute: implications for science education. Public Understanding of Science, v. 10, n. 4, p. 343 – 364, 2001.

VALE, J. M. F. Educação científica e sociedade. Questões atuais no ensino de ciências. V.2, p.1 – 8, 1998.

VAN DER SANDEN, M. C. A.; MEIJMAN, F. J. Dialogue guides awareness and understanding of science: an essay on different goals of dialogue leading to different science communication approaches. Public Understanding of Science, v. 17, n. 1, p. 89 – 103, 2008.

VERASTO, E. V. Tecnologia e sociedade: relações de causalidade entre concepções e atitudes de graduandos do Estado de São Paulo. Tese de Doutorado da Faculdade de Educação da UNICAMP. Campinas/SP, 2009.

VERASZTO, E. V.; SILVA, Dirceu da; CAMARGO, Eder Pires de. Curso de capacitação em Educação Tecnológica para professores em exercício no Ensino Fundamental. In: I Congresso Internacional de Educação e Desenvolvimento Humano, 2004, Maringá/PR. Anais. Maringá/PR : Universidade Estadual de Maringá, v. 1. p. 1-15, 2004.

VERASZTO, E. V., SILVA, D., BARROS FILHO, J., ROESLER, P. H., PEREIRA JUNIOR, A. A. Ensino de Física e Tecnologia: Desenvolvimento de Atividades de Educação Tecnológica para Alunos do Ensino Fundamental. In: Garcia, Nilson M. D. (org.). Atas do XV Simpósio Nacional de Ensino de Física. Curitiba: CEFET-PR, p. 1974 a1983. 1 CD-ROM. 2003a.

VERASZTO, E. V., SILVA, D., SIMON, F. O., BARROS FILHO, J., BRENELLI, R. P. O caráter multidisciplinar da Educação Tecnológica: desenvolvendo atividades práticas contextualizadas a partir de uma releitura dos Parâmetros Curriculares Nacionais In: Desafios da Educação neste século: pesquisa e formação de professores.1 ed.Cruz Alta/RS : Centro Gráfico UNICRUZ, v.02: 109-120, ISBN 85-87661-09-4. 2003b.

VESSURI, H. M. C. Perspectivas recientes en el estudio social de la ciencia. Interciência, v. 16, n. 2, p. 60 – 68, 1991.

VILCHES, A.; FURIÓ, C. Ciencia, Tecnología, Sociedad: Implicaciones en la Educación Científica para el Siglo XXI. Biblioteca Digital da OEI (Organização de Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura), 1999. Disponível em: <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo2.htm>. Acesso em 08/12/2002.

VILLANI, A. Filosofia da Ciência e Ensino de Ciência: Uma analogia. Ciência & Educação, v. 7, n. 2, p. 169 – 181, 2001.

VINCENT, B. B. A genealogy of the increasing gap between science and the public. Public Understanding of Science, v. 10, n. 1, p. 99 – 113, 2001.

VOGT, C; POLINO, C. Percepção Pública da Ciência. Campinas: Editora da Unicamp, São Paulo: Fapesp, 2003.

VON ROTEN, F.C. Do we need a public understanding of statistics? Public Understanding of Science, v. 15, n. 2, p. 243 – 249, 2006.

ZIMMERMAN, C.; BISANZ, G. L.; BISANZ, J.; KLEIN, J. S.; KLEIN, P. Science at the supermarket: a comparison of what appears in the popular press, expert's advice to readers, and what students want to know. Public Understanding of Science, v. 10, n. 1, p. 37 – 58, 2001.

9. ANEXOS

Anexo 1 – Instrumento de pesquisa

Questionário sobre Ciência e Sociedade

Instruções: Nas questões abaixo, assinale com um X a lacuna, que mais está em concordância com o que você pensa ou acredita, sendo que:

1 = discordo totalmente

2 = discordo

3 = não concordo nem discordo/ não sei

4 = concordo

5 = concordo totalmente.

É muito importante que você responda a todas as questões. Não se esqueça das questões no verso. Não há necessidade de identificação do seu nome. **MUITO OBRIGADO!**

	1	2	3	4	5
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.					
Permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários.					
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.					
A homossexualidade é uma característica genética.					
Nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.					
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.					
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como o câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.					
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.					
Deve-se permitir a criação de embriões para o desenvolvimento de células-tronco.					
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.					
Os cientistas são extremamente rigorosos na utilização do método científico.					
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.					
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.					
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.					
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.					
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos tenham certas características físicas tal como cor dos olhos.					
As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.					
Os cientistas descobrem novas teorias observando a realidade.					
A tendência ao crime é de origem genética.					
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).					
A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.					
Apenas os cientistas têm competência para decidir o que deve ser pesquisado.					
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.					
É impossível inserir genes animais nas plantas.					

Sexo: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino		Idade:			
Curso:		Ano de ingresso:			
Qual a sua religião? <input type="checkbox"/> Católica <input type="checkbox"/> Protestante <input type="checkbox"/> Evangélica <input type="checkbox"/> Espírita <input type="checkbox"/> Outra: _____ <input type="checkbox"/> Sou ateu					
Você se considera uma pessoa religiosa? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não					
Com que frequência você participa de atividades religiosas? <input type="checkbox"/> Frequentemente <input type="checkbox"/> Ocasionalmente <input type="checkbox"/> De vez em quando <input type="checkbox"/> Não participo					
Algum membro da sua família possui alguma doença genética? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não					
Tem um amigo ou parente que já teve (ou tem) que fazer um transplante? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não					
Com que frequência você fala com seus amigos sobre ciência? <input type="checkbox"/> Frequentemente <input type="checkbox"/> Ocasionalmente <input type="checkbox"/> De vez em quando <input type="checkbox"/> Não costumo comentar					
Marque com um X a frequência com que você assistiu, leu ou ouviu programas que abordam temas científicos nos últimos três meses nos seguintes meios de comunicação?					
	Todo dia	Algumas vezes por semana	Algumas vezes por mês	De vez em quando	Não li, vi ou ouvi
TV					
Rádio					
Revista impressa					
Jornal impresso					
Internet					
Dê uma nota de 0 a 10 para o seu grau de conhecimento acerca da engenharia genética? _____					
Juntando todos os proventos de sua casa, você diria que sua <u>renda familiar</u> é de: <input type="checkbox"/> Até R\$ 1.500,00 <input type="checkbox"/> De R\$ 1.500,01 a R\$ 3.000,00 <input type="checkbox"/> De R\$ 3.000,01 a R\$ 5.000,00 <input type="checkbox"/> Acima de R\$ 5.000,01					

Anexo 2 – Testes de Mann-Whitney

Idade

Tabela 37 – Comparação entre até 20 anos e de 21 a 24 anos

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários.	102933.000	-1.286	.199
A homossexualidade é uma característica genética.	101089.500	-.829	.407
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	101980.500	-.622	.534
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	102404.000	-1.119	.263
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	93599.500	-3.070	.002
A tendência ao crime é de origem genética.	102906.000	-.580	.562
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	97802.500	-2.605	.009
A ciência aprendida na escola tem relação com a vida do dia a dia.	90299.000	-3.896	.000
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	101634.000	-1.421	.155

Tabela 38 – Comparação entre até 20 anos e 25 anos ou mais

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários.	128234.000	-2.739	.006
A homossexualidade é uma característica genética.	124331.500	-1.577	.115
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	118687.000	-3.300	.001
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	125897.000	-2.328	.020
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	129857.500	-.733	.464
A tendência ao crime é de origem genética.	125698.000	-2.385	.017
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	127313.500	-2.214	.027
A ciência aprendida na escola tem relação com a vida do dia a dia.	128994.000	-1.232	.218

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	132313.000	-.920	.357

Tabela 39 – Comparação entre de 21 a 24 anos e 25 anos ou mais

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Permitir que as empresas utilizem avaliação genética na seleção de seus funcionários.	181629.000	-1.525	.127
A homossexualidade é uma característica genética.	167059.000	-2.629	.009
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	165803.000	-2.859	.004
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	180861.000	-1.278	.201
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	168735.500	-2.863	.004
A tendência ao crime é de origem genética.	175177.000	-1.900	.057
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	185599.000	-.595	.552
A ciência aprendida na escola tem relação com a vida do dia a dia.	167668.500	-3.054	.002
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	174679.000	-2.664	.008

Curso

Tabela 40 – Comparação entre engenharia de produção e enfermagem

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	4616,000	-3,554	,000
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	4809,500	-3,072	,002
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	5945,000	-,060	,952
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	5585,000	-2,304	,021
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	5617,500	-1,384	,166

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Deve-se permitir a criação embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	5429,500	-2,067	,039
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	5101,500	-2,061	,039
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.	6278,500	-,065	,948
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	4750,000	-3,144	,002
As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.	5417,000	-1,753	,080
A tendência ao crime é de origem genética.	5459,000	-1,529	,126
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	5665,000	-1,843	,065
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	5919,500	-,999	,318

Tabela 41 – Comparação entre engenharia de produção e administração

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	11903,500	-3,414	,001
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	11347,500	-3,986	,000
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	11839,000	-3,165	,002
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	13764,000	-2,202	,028
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	12022,500	-3,163	,002
Deve-se permitir a criação embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	12504,500	-2,839	,005
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	13489,000	-1,106	,269
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.	14056,000	-1,262	,207

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	12048,000	-3,109	,002
As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.	12841,500	-2,365	,018
A tendência ao crime é de origem genética.	12561,000	-2,923	,003
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	11328,000	-4,607	,000
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	12440,000	-3,208	,001

Tabela 42 – Comparação entre engenharia de produção e pedagogia

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	11140,000	-5,192	,000
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	11209,000	-5,155	,000
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	13039,000	-2,838	,005
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	14169,500	-3,296	,001
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	12315,000	-4,015	,000
Deve-se permitir a criação embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	13602,000	-3,090	,002
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	14956,000	-1,069	,285
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.	13941,500	-2,537	,011
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	14181,000	-2,020	,043
As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.	16392,500	-,092	,927
A tendência ao crime é de origem genética.	14312,000	-2,265	,023
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	12923,500	-4,069	,000

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	15708,000	-1,024	,306

Tabela 43 – Comparação entre enfermagem e administração

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	15900,000	-1,046	,295
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	16494,500	-,454	,650
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	13370,500	-3,554	,000
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	16525,000	-,413	,679
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	15487,500	-1,460	,144
Deve-se permitir a criação embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	16628,000	-,276	,782
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	12839,500	-3,328	,001
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.	15708,500	-1,380	,168
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	15996,000	-,847	,397
As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.	16439,500	-,119	,905
A tendência ao crime é de origem genética.	15301,500	-1,324	,185
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	14527,500	-2,758	,006
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	14927,500	-2,287	,022

Tabela 44 – Comparação entre enfermagem e pedagogia

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	17581,000	-,629	,529
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	16478,500	-1,851	,064
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	14747,000	-3,202	,001
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	17756,000	-,863	,388
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	16082,000	-2,241	,025
Deve-se permitir a criação embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	18129,500	-,518	,604
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	14166,500	-3,406	,001
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.	15407,500	-2,868	,004
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	16597,500	-1,639	,101
As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.	16045,500	-2,036	,042
A tendência ao crime é de origem genética.	17371,000	-,569	,570
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	16470,500	-2,148	,032
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	18500,000	-,131	,896

Tabela 45 – Comparação entre administração e pedagogia

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	39714,000	-2,399	,016
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	41227,500	-1,850	,064
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	42380,000	-,656	,512

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	42128,500	-1,691	,091
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	42375,000	-,989	,323
Deve-se permitir a criação embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	43916,500	-,344	,731
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	42445,000	-,123	,902
Utilizar a manipulação genética de embriões a pedido dos pais para que seus filhos não desenvolvam doenças genéticas.	41110,500	-1,782	,075
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	41991,000	-1,202	,230
As novas teorias científicas complementam as teorias antigas.	38082,000	-3,060	,002
A tendência ao crime é de origem genética.	42659,500	-1,049	,294
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	43091,000	-,909	,363
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	39146,500	-3,188	,001

Ano de ingresso

Tabela 46 – Comparação entre ingressantes em 2009 e 2008

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	97832.000	-.979	.328
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	97337.500	-1.578	.115
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	93863.500	-1.301	.193
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	92426.000	-2.319	.020
A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.	98357.000	-.927	.354

Tabela 47 – Comparação entre ingressantes em 2009 e 2007

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	71857.000	-2.213	.027
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	72073.000	-2.384	.017
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	71904.500	-1.950	.051
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	70085.000	-2.871	.004
A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.	68873.000	-3.497	.000

Tabela 48 – Comparação entre ingressantes em 2009 e 2006 ou antes

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	43110.000	-2.862	.004
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	45009.500	-2.531	.011
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	43640.000	-2.614	.009
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	49476.000	-.053	.958
A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.	50349.000	-.091	.927

Tabela 49 – Comparação entre ingressantes em 2008 e 2007

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	58980.000	-1.212	.225
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	60731.000	-.811	.417
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	53633.500	-2.973	.003
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	59935.000	-.659	.510
A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.	56143.500	-2.531	.011

Tabela 50 – Comparação entre ingressantes em 2008 e 2006 ou antes

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	35434.500	-2.016	.044
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	37953.000	-1.184	.236
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	32531.000	-3.446	.001
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	35903.000	-1.712	.087
A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.	38376.500	-.798	.425

Tabela 51 – Comparação entre ingressantes em 2007 e 2006 ou antes

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	28658.000	-.992	.321
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	30199.500	-.488	.626
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	29219.000	-.909	.363
É possível criar um órgão a partir de células-tronco.	27231.000	-2.194	.028
A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.	26870.000	-2.829	.005

Religião

Tabela 52 – Comparação entre católica e evangélica

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
A homossexualidade é uma característica genética.	122430.000	-6.140	.000
Nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.	149174.000	-2.260	.024
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	148906.500	-2.779	.005
Deve-se permitir a criação embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	145579.500	-2.651	.008

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	139428.500	-2.483	.013
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	119019.000	-7.240	.000
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	140563.500	-2.947	.003
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	145940.500	-2.879	.004
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	151471.500	-1.712	.087
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	147023.000	-2.486	.013

Tabela 53 – Comparação entre católica e espírita

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
A homossexualidade é uma característica genética.	52987.000	-.970	.332
Nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.	54743.500	-.808	.419
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	55589.500	-.636	.525
Deve-se permitir a criação embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	57418.500	-.016	.987
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	47189.500	-2.598	.009
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	55326.000	-.226	.821
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	52637.000	-1.405	.160
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	54644.500	-1.121	.262
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	50093.000	-2.660	.008
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	54678.000	-.961	.336

Tabela 54 – Comparação entre evangélica e espírita

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
A homossexualidade é uma característica genética.	16090.500	-2.877	.004
Nos primeiros meses de gravidez já se sabe se a criança tem ou não alguma doença genética.	17178.000	-2.045	.041
Utilizaria testes genéticos para detectar doenças como câncer ou doenças neurológicas antes que elas apareçam.	17471.000	-2.068	.039
Deve-se permitir a criação embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	17608.000	-1.571	.116
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	14378.500	-3.858	.000
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	14148.000	-4.376	.000
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	18661.500	-.462	.644
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	16738.000	-2.562	.010
Apenas os cientistas tem competência para decidir o que deve ser pesquisado.	17977.000	-1.472	.141
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	18783.000	-.587	.557

Renda

Tabela 55 – Comparação entre Até R\$ 1.500,00 e de R\$ 1.500,01 a R\$ 3.000,00

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	113840,000	-,464	,643
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	104692,000	-2,476	,013
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	110266,000	-,580	,562
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	106773,000	-1,896	,058
Deve-se permitir a criação embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	114474,000	-,275	,784
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	102514,000	-2,079	,038

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	113692,000	-,082	,935
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	106368,500	-1,870	,062
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	107892,500	-2,095	,036
A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.	110021,500	-,929	,353
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	113021,500	-,760	,447
É impossível inserir genes animais nas plantas.	114931,500	-,260	,795

Tabela 56 – Comparação entre Até R\$ 1.500,00 e de R\$ 3.000,01 a R\$ 5.000,00

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	57484,000	-2,317	,021
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	56041,500	-2,973	,003
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	56490,500	-2,176	,030
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	53807,000	-3,595	,000
Deve-se permitir a criação embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	63028,500	-,205	,837
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	48132,000	-4,679	,000
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	60310,000	-,879	,379
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	55702,000	-2,597	,009
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	56835,000	-3,038	,002
A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.	59285,500	-1,299	,194
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	59047,000	-1,996	,046
É impossível inserir genes animais nas plantas.	57954,000	-2,549	,011

Tabela 57 – Comparação entre Até R\$ 1.500,00 e acima de R\$ 5.000,01

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	37062,000	-4,768	,000
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	37978,000	-4,140	,000
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	39152,500	-3,392	,001
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	38559,000	-3,983	,000
Deve-se permitir a criação embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	39924,000	-3,484	,000
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	35802,000	-4,498	,000
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	40924,500	-2,801	,005
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	40545,500	-2,869	,004
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	37185,000	-5,385	,000
A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.	40745,500	-2,749	,006
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	39926,500	-3,570	,000
É impossível inserir genes animais nas plantas.	44812,000	-1,086	,277

Tabela 58 – Comparação entre de R\$ 1.500,01 a R\$ 3.000,00 e de R\$ 3.000,01 a R\$ 5.000,00

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	103702,000	-2,972	,003
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	112773,000	-,995	,320
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	105261,000	-1,913	,056
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	107265,500	-2,068	,039

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Deve-se permitir a criação embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	117068,000	-,036	,971
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	97428,000	-3,472	,001
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	110635,000	-,937	,349
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	109176,500	-1,180	,238
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	112440,000	-1,343	,179
A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.	112451,500	-,560	,575
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	111280,500	-1,498	,134
É impossível inserir genes animais nas plantas.	105487,000	-3,214	,001

Tabela 59 – Comparação entre de R\$ 1.500,01 a R\$ 3.000,00 e acima de R\$ 5.000,01

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	67281,000	-5,487	,000
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	76958,000	-2,447	,014
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	72967,000	-3,270	,001
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	77022,500	-2,630	,009
Deve-se permitir a criação embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	73074,000	-4,022	,000
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	72475,000	-3,355	,001
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	74929,500	-3,133	,002
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	79372,000	-1,650	,099
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	74051,500	-4,133	,000

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.	77455,000	-2,234	,025
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	75498,500	-3,271	,001
É impossível inserir genes animais nas plantas.	81668,000	-1,468	,142

Tabela 60 – Comparação entre R\$ 3.000,01 a R\$ 5.000,00 e acima de R\$ 5.000,01

Assertiva	Mann-Whitney U	Z	Sig.
Introduzir genes humanos nos animais para produzir órgãos humanos para transplante.	41464,000	-2,617	,009
Os benefícios da engenharia genética são maiores que seus efeitos negativos.	44421,000	-1,345	,179
Doaria meu sangue (ou material genético) para pesquisa científica.	42886,500	-1,432	,152
Os resultados das pesquisas genéticas podem ser aplicados a qualquer ser humano.	45749,500	-,745	,456
Deve-se permitir a criação embriões para o desenvolvimento de células-tronco.	40395,000	-3,558	,000
É possível transplantar apenas um pedaço do fígado.	44307,000	-,193	,847
Mais da metade dos genes humanos são idênticos aos dos chimpanzés.	42357,000	-2,182	,029
A clonagem de seres vivos produz seres idênticos.	45324,500	-,533	,594
Introduzir genes humanos numa bactéria para se produzir remédios ou vacinas (por exemplo insulina para os diabéticos).	42765,000	-2,795	,005
A ciência aprendida na escola tem relação com o dia a dia.	43503,500	-1,550	,121
Desenvolver animais geneticamente modificados para propósitos de pesquisa científica na área médica.	44147,500	-1,721	,085
É impossível inserir genes animais nas plantas.	45226,000	-1,223	,221