

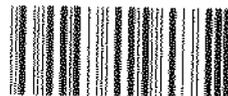
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE ARTES

Estudo de um ambiente de aprendizagem baseado em mídia digital:

uma experiência na empresa

Lia Cristina Barata Cavellucci



1150061775



IA

T/UNICAMP C315e

Campinas

2003

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE ARTES
Mestrado em Multimeios

**ESTUDO DE UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM BASEADO EM
MÍDIA DIGITAL: UMA EXPERIÊNCIA NA EMPRESA**

LIA CRISTINA BARATA CAVELLUCCI

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Multimeios do Instituto de Artes da UNICAMP como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Multimeios sob a orientação do Prof. Dr. José Armando Valente.

Este exemplar é a redação final da dissertação defendida pela Sra. Lia Cristina Barata Cavellucci e aprovada pela Comissão Julgadora em 06/02/2003.



Campinas – 2003

E. L. A.
ADAT/Unicamp
15e
EX
BC/ 01775
2- 8A-05
D <input checked="" type="checkbox"/>
1. 212
0-2-05

339686

ca: 739

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
DA UNICAMP

Cavellucci, Lia Cristina Barata
C315e Estudo de um ambiente de aprendizagem baseado em
mídia digital: uma experiência na empresa / Lia Cristina
Barata Cavellucci . – Campinas, SP : [s.n.], 2003.

Orientador: José Armando Valente..
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de
Campinas, Instituto de Artes.

1. Formação profissional. 2. Aprendizagem
organizacional/. 3. Estilo cognitivo. 4. Tecnologia
educacional. 5. Ensino auxiliado por computador. I. Valente,
José Armando. II. Universidade Estadual de Campinas.
Instituto de Artes. III. Título.

*Celso, Murilo e Bruno, dedico a realização deste sonho a
você, como uma humilde retribuição ao apoio,
compreensão e amor incondicionais que dedicam a mim.*

Agradecimentos

Agradecer sem cometer injustiças não é tarefa fácil...

Pai, viu como valeu ter usado seu “bibico”? Como gostaria de te-lo junto a mim neste momento... Mas, tenho a certeza de que, de onde estiver, sentir-se-á orgulhoso e feliz por mais esta minha vitória, que também é sua.

Filha de Ada, neta de Tharcilla e bisneta de Lucília não pode decepcionar, não é? Mãe, seu exemplo, suas palavras de carinho e encorajamento, sua firmeza, sempre me inspiraram e motivaram-me a seguir em busca de mim mesma. Obrigada!

Quem é a Liane e quem é a Lia? Ninguém sabe muito bem... e às vezes, nem nós mesmas, não é? O que eu sei é que aprendo muito com você todos os dias. Ni, se hoje tenho a certeza de que não vale a pena desistir dos meus sonhos e que podemos sempre ir além do que imaginamos, é porque você também me ensinou. E que paciência de ler tantas vezes as diversas versões deste trabalho, ajudando-me a lidar com as palavras... Obrigada!

Celso, você foi quem pagou a conta mais alta desta “aventura”! Dias e dias de dedicação mais do que exclusiva a este projeto. Você é a pessoa que mais me incentivou a seguir em frente. Não só me incentiva, compartilha comigo meus sonhos e é co-autor dos meus projetos de vida. Pelo seu exemplo, mostra-me o caminho... da disciplina, da honestidade, da seriedade, da obstinação, do rigor e do prazer da criação. Obrigada!

Murilo e Bruno, meus filhos queridos, meus companheiros de “aventura”, cada um do seu jeito é meu professor. Bruno, silencioso (exceto quando ouve rock!) e obstinado como um gato, vive intensamente, apaixonadamente suas escolhas de vida. Murilo, falante, questionador, perspicaz e dono de um sorriso contagiante. Sei

que vocês estão sempre comigo, porque posso sentir o apoio, a compreensão e principalmente o respeito de vocês, mesmo quando não estamos geograficamente tão perto uns dos outros como eu gostaria, porque cada um precisa levar sua vida, na sua casa. Obrigada!

Valente, você não é o orientador desta dissertação, é parceiro, co-autor. Dei muitas voltas até redescobrir você no Departamento de Multimeios, mas compensou. Durante estes dois anos aprendi muito mais do que como fazer uma dissertação. Seu *estilo* de orientação fez-me sentir livre para seguir meu caminho e criar, porém com a segurança de que você estaria presente sempre que algo desse errado, que eu tivesse dúvidas, que eu perdesse o fio da meada ou que não soubesse o que fazer com os imprevistos e com os meus nervos. Sei que você acredita que cada aprendiz é único e não podemos “*jogar isso para baixo do tapete*” e é admirável o modo como sua prática como professor e orientador é totalmente coerente com esta sua visão. Sinto-me privilegiada por tê-lo como orientador. Obrigada!

Nicolau, Varandas, Caio, Rogério, Paulo Rafael, Dejesus, Lastori, Valmir, Marcelo e Fernando, agradeço imensamente a paciência e a dedicação de vocês, as “minhas cobaias”. Saibam que a participação ativa de vocês durante nossos encontros na empresa foi fundamental para este trabalho. Trouxe dados importantes, alguns até inesperados e colaborações valiosas para o estudo de ambientes de aprendizagem que atendam realmente as necessidades dos adultos.

Pedro, agradeço especialmente sua disposição em abrir as portas da empresa para nós. Não é muito fácil encontrarmos nas empresas pessoas dispostas a dialogar com a universidade. Seu empenho em disponibilizar o que fosse necessário para a realização do trabalho e sua compreensão com as nossas limitações são admiráveis. Obrigada!

Alexandrina, agradeço imensamente suas valiosas colaborações e sugestões para este trabalho. Os caminhos de uma pesquisa são mesmo imprevisíveis; até uma

“insônia bendita” pode ser preciosa na busca do “fio da meada”, não é? Tenho profundo respeito por sua seriedade e competência profissional e sinto-me privilegiada em poder contar com sua experiência e presença amiga. Obrigada!

Ann, “minha professora preferida” de Logo, que continua me ensinando... Muito obrigada pelo seu decisivo “help” com o “English”!

Klaus, agradeço sinceramente suas colaborações e sugestões. Sua pesquisa foi um referencial importante, um ponto de partida valioso para este trabalho. Trocamos idéias, dividimos experiências, concordamos em muitos pontos, discordamos em outros, aprendi muito com você.

Resumo

Necessidades impostas por um cenário mundial em constante mutação e apoiado em tecnologias, têm exigido que profissionais adquiram novos conhecimentos e desenvolvam múltiplas habilidades. Aprender torna-se imprescindível.

A velocidade na qual as mudanças acontecem causa descompasso entre formação profissional e exigências desta nova ordem, fazendo com que empresas ocupem-se da atualização contínua dos seus colaboradores. Porém, os ambientes de aprendizagem disponíveis são geralmente baseados em estudos feitos com crianças e adolescentes, bem como no modelo tradicional de educação, ambos inadequados tanto às necessidades dos aprendizes adultos, como às diferenças individuais de aprendizagem.

Com o objetivo de identificar o que devemos considerar, quando criamos um ambiente realmente voltado ao aprendiz adulto e ao respeito às diferenças individuais, implementamos em uma empresa um ambiente de aprendizagem baseado no *Jogo do Alvo*, software de concepção construcionista desenvolvido para trabalhar conceitos de Controle Estatístico de Processos – CEP. Neste ambiente, foram analisados os estilos de aprendizagem e as interações dos aprendizes com o software e com o conteúdo trabalhado.

Dar voz aos aprendizes foi poder vivenciar com eles uma experiência ímpar, permitindo-nos ousar elaborar uma proposta de ambiente de aprendizagem baseado em mídia digital, mais adequado às necessidades individuais do adulto no contexto profissional.

Abstract

Needs imposed by a constantly changing global scenario, which is increasingly technology dependent, demands professionals capable of attaining new information and developing multiple skills. Learning becomes vital.

The rapid rate of change causes a disparity between professional background and the requirements of this new directive, compelling most companies to engage themselves in a continuous process of staff development. However, not only are the available learning environments predominantly based upon theories developed from studies performed with children and adolescents, but they follow the traditional educational model. On both counts they are inappropriate to meet the needs of the adult learner as well as the differences in individual learning styles.

Aiming to identify what should be considered when creating an environment genuinely tailored to the adult learner and to individual differences, we have implemented, in a company, a learning environment based upon the *Jogo do Alvo*, a software of constructionist conception designed to develop concepts of Statistical Process Control – SPC. In this environment, we were able to analyze the learning styles and the interactions of the learners with the software and with the subject content.

Granting the learners the right to express themselves resulted in a unique experience that allowed us to attempt to elaborate a new proposal for a learning environment, based on digital media, more suitable to meet adult needs within a professional context.

Índice

Capítulo I - Da Escola para a Empresa: em busca dos porquês	13
Capítulo II – “Ligando pontos”	33
1. A formação profissional na empresa	34
2. A utilização da mídia digital como recurso pedagógico	40
3. O aprendiz adulto	45
4. As diferenças individuais de aprendizagem	47
Capítulo III – A teoria na prática	60
1. Objetivos	61
2. População	62
3. Orientações metodológicas	64
4. Os procedimentos	65
Capítulo IV – O ambiente vai-se revelando	74
1. O aprendiz e o <i>Jogo do Alvo</i>	75
2. O aprendiz, seus estilos e estratégias de aprendizagem	95
Capítulo V – A ponta do iceberg	97
Referências Bibliográficas	101
Apêndice 1 – O cronograma proposto pela empresa	104
Apêndice 2 - Questionário perfil da população	106
Apêndice 3 - Questionário Estilos de Aprendizagem	108
Apêndice 4 - Atividades Estilos de Aprendizagem	111
Atividade 1	112
Atividade 2	113
Atividade 3	115
Atividade 4	119
Atividade 5	124
Apêndice 5 – Sobre o Controle estatístico de Processos - CEP	129
Apêndice 6 – O Jogo do Alvo	147
Anexo – Index of Learning Styles	160

Lista de Figuras

Figura 2 – 1. Combinações entre as dimensões de estilos cognitivos de Riding&Rayner	54
Figura 3 – 1. Distribuição da população por faixas etárias	62
Figura 3 – 2. Distribuição da população por nível de escolaridade	63
Figura 3 – 3. Distribuição da população em relação ao conhecimento de CEP	63
Figura 4 – 1. Tela do Módulo Fábrica	79
Figura 4 – 2. Preferências individuais apresentadas no questionário	83
Figura 4 – 3. Porcentagens das preferências do grupo	84
Figura 4 – 4. Distribuição dos estilos <i>Verbal e Imagético</i>	86
Figura 4 – 5. Habilidades x <i>Estilos de Aprendizagem</i>	88
Figura 4 – 6. Dinâmica do ambiente de aprendizagem voltado para o adulto e baseado em mídia digital	92



*“O que vale a vida não é o ponto de partida e sim a caminhada.
Caminhando e semeando, no fim terás o que colher”.*

Cora Coralina

Capítulo I

Da Escola para a Empresa: em busca dos porquês

Um pouco da minha trajetória como aprendiz, professora e pesquisadora, fortemente marcada por situações e pessoas muito especiais. O ponto de partida é a escola, local onde por mais de quatro décadas vivenciei experiências de sucesso e insucesso, acompanhei algumas mudanças e esperei outras que nunca ocorreram. Refleti sobre minha prática e formulei muitas perguntas, para as quais nem sempre encontrei as respostas mais adequadas. O ponto de chegada é a empresa, onde decido procurar as respostas que não encontrei na escola. Mas, por que na empresa?

Inovar e buscar o aprimoramento do meu desempenho como professora, melhorar os resultados de aprendizagem obtidos por meus alunos e a vontade de encontrar respostas para uma interminável lista de questionamentos sobre formas de tratar as dificuldades deles e as minhas, são os motivos que me movem na direção de procurar diferentes propostas e teorias, de aprender constantemente.

E é a partir de reflexões sobre minhas experiências acumuladas como aprendiz, conturbadas por duas mudanças de Estado - do Rio de Janeiro para o Paraná e posteriormente para São Paulo - como professora de Matemática e Informática Educacional atuando no Ensino Fundamental, Médio e na formação de professores,

que constantemente surgiam indagações, como: O que é aprender? Como o ser humano aprende? Quais fatores internos e externos ao indivíduo influenciam a aprendizagem? O que é ensinar? Como ensinar de forma mais eficaz? Como avaliar a aprendizagem? Estas reflexões, feitas à luz de idéias e teorias¹ filosóficas, pedagógicas e psicológicas, bem como das diretrizes contidas nas propostas curriculares periodicamente publicadas pelo MEC e Secretaria Estadual de Educação, com as quais no decorrer dos últimos vinte anos pude ter contato, embasaram as mudanças que se foram processando em minhas concepções de ensino e aprendizagem.

Uma breve revisão das transformações ocorridas nas concepções de ensino e aprendizagem, nas quais me apoiei como professora e como aprendiz, pode esclarecer melhor esta caminhada e os porquês deste trabalho.

Minha prática docente inicia-se, juntamente com a década de 80, como professora de Matemática no Ensino Fundamental, reproduzindo modelos que trazia em minha bagagem de aprendiz, considerando meu aluno uma *tábula rasa*², uma folha em branco, sendo função da escola preenchê-la com informações científicas relevantes (para a ciência talvez, para o aluno nem sempre). Nesta visão de educação centrada no professor, este desempenha o papel de uma “máquina de ensinar”, um transmissor de informações, de conteúdos estritamente científicos, compartimentalizados, prévia e logicamente organizados³ e pouco articulados. Ele ensina e avalia a partir de objetivos basicamente centrados em mudanças no

¹ Refiro-me aos trabalhos de Bruner, Capra, D’Ambrósio, Decartes, Freire, Hernandez & Ventura, Gardner, Gyatso, Imenes, Kamii, Krishnamurti, Levy, Locke, Moreno, Papert, Piaget, Pozo, Rogers, Santomé, Shön, Skinner, Terzi, Valente, Vigotsky, e tantos outros de que tive a oportunidade de me aproximar.

² Concepção lockeana – o filósofo inglês John Locke (1632 –1704) descreveu o intelecto humano como uma *tábula rasa*, uma folha em branco no nascimento, sobre a qual experiências sensoriais fazem suas marcas, ou seja, todo o conhecimento nos chega por meio dos nossos sentidos.

³ Visão fisiologista cartesiana – René Descartes (1596–1650), filósofo, matemático e fisiologista, afirmava que o corpo humano poderia ser compreendido como uma máquina, cujas partes e atividades poderiam ser explicadas por princípios mecânicos. O todo é igual à soma das partes.

comportamento do aluno (Milhollan & Fofisha, 1978, pp. 112-114). A avaliação tem caráter classificatório, recompensador (para o acerto) ou punitivo (para o erro).

A crença de que a aprendizagem ocorre preferencialmente pela repetição, justificava intermináveis listas de exercícios, enfatizando técnicas em detrimento da compreensão. Neste contexto, o aluno não era um sujeito⁴ e sim um repositório passivo no qual as informações iam-se acumulando. E o bom aluno era aquele que tinha maior capacidade de armazenamento e recuperação de informações, ou seja, uma “máquina de memorizar”.

Esta abordagem apóia-se também na noção de pré-requisito⁵, condição necessariamente considerada tanto no planejamento de qualquer curso, como na avaliação do desempenho dos alunos. Era comum ouvirmos e pronunciarmos frases do tipo: “Saber A é pré-requisito para aprender B...”; “Se você não sabe A, como quer saber B?...”; “Esse aluno não vai bem por falta dos pré-requisitos...”; “Reprovou porque não tem pré-requisitos...”.

Tal raciocínio passa a ser a justificativa perfeita e bastante cômoda para qualquer situação de fracasso, uma vez que a “causa” deste era sempre a falta de pré-requisitos e o “culpado” era o professor da série anterior que não deu conta de ensinar este aluno. Este professor por sua vez, podia “culpar” o da série anterior à que ele lecionava e se continuarmos assim, facilmente chegaremos à professora da pré-escola, a “grande culpada” por todos os problemas futuros de seus alunos.

A mudança de perspectiva vem gradativamente chegando com as idéias de Carl Rogers, que partindo de sua experiência, atuando como psicólogo clínico, com

⁴ Entendido como um agente, um ser ativo, inserido em um contexto histórico, social e cultural, com uma história de vida, capaz de fazer escolhas, decidir e agir autonomamente.

⁵ Como os conteúdos de uma disciplina eram encadeados linearmente, segundo uma lógica associacionista lockiana, cada tópico abordado dependia do anterior, ou seja, A (que deveria ser aprendido primeiro) era pré-requisito para B (que só poderia ser aprendido depois de A) e assim por diante, até o final da escolaridade. Não era concebível imaginar que alguém pudesse aprender B, sem

peças e não com animais em laboratórios, preconizava que o objetivo da escola, desde a idade pré-escolar até a adulta, deveria derivar-se da natureza dinâmica da sociedade na qual ela está inserida, *“uma sociedade caracterizada por mudança, não por tradição, por processo, não por rigidez estática”* (Milhollan & Forisha, 1978, p.175). Afirmava também, ser seu papel desenvolver um clima que propiciasse o crescimento pessoal, desse espaço à inovação e alimentasse as capacidades criativas de todos os envolvidos no processo educativo – estudante, professor ou administrador - ao invés de abafá-las como vinha sendo feito, desenvolvendo assim, pessoas plenamente atuantes.

Rogers postulava também que *“o único homem educado é o homem que aprendeu a aprender; que aprendeu a adaptar-se e mudar, que percebe que nenhum conhecimento é seguro e que só o processo de buscar conhecimento dá alguma base para a segurança. Só de um contexto interpessoal no qual a aprendizagem seja facilitada surgirão verdadeiros estudantes, reais aprendizes, cientistas e intelectuais criativos e praticantes, indivíduos da espécie capazes de viver em um equilíbrio delicado, mas sempre mutável, entre o que é atualmente conhecido e os fluentes, móveis e mutáveis problemas e fatos do futuro.”* (Milhollan & Forisha, 1978, pp.176-177)

Ele claramente coloca o aprendiz no centro do processo educativo e ao professor cabe o papel de “facilitador” da aprendizagem. A facilitação da aprendizagem, segundo Rogers, não depende de aptidões particulares ou conhecimentos eruditos do facilitador, planejamento curricular, uso de recursos audiovisuais, aulas, relatórios ou livros, embora tudo isto possa ser utilizado. Para ele o que realmente importa é a relação interpessoal entre facilitador e aprendiz.

Estas idéias ao mesmo tempo desafiavam-me e aterrorizavam-me, pois por um lado exigiam um despojamento do tradicional papel de professora “dona do saber e do

ter antes aprendido A. A falta de pré-requisitos tornou-se a explicação mais popular entre os professores para o fracasso de seus alunos e para as reprovações – um aliado, um álibi.

controle”, que eu já conhecia tão bem e por outro, faziam voar minha imaginação, ao mesmo tempo em que inúmeros questionamentos começavam a povoar minha mente: Como colocar tais idéias em prática? Como deixar o “cargo de chefe” e naturalmente passar a ser colaboradora e parceira do meu aluno? O que fazer com as novas situações que certamente se apresentarão? Como “dar voz” ao meu aluno? Como auxiliar estes alunos a passarem de “espectadores” a “atores”? Como transformar a sala de aula em um ambiente de aprendizagem que realmente beneficiasse os alunos?

Por outro lado, presenciar diariamente situações de sucesso e insucesso de meus alunos, reforçava a vontade de conhece-los melhor, de mudar e este poderia ser um bom motivo para começar uma aventura por estes novos caminhos, que apesar de difíceis de trilhar e não tão óbvios como eu gostaria que fossem, mostraram rapidamente serem sem volta. E eram sem volta porque, a partir do momento em que as transformações iam ocorrendo nas pessoas e conseqüentemente no ambiente, trazendo ganhos inegáveis, a disposição para continuar indo em frente aumentava.

Neste ponto da minha trajetória, juntar às idéias de Carl Rogers as de Jean Piaget – um novo olhar agora voltado para o desenvolvimento cognitivo da criança – poder contar também com a experiência do Prof. Imenes⁶, inveterado apaixonado pela Matemática, o único capaz de tornar tão simples aos olhos do aprendiz qualquer um de seus conceitos, trouxeram novos ares às minhas concepções de ensino e aprendizagem e à minha prática de sala de aula.

Porém, tentar compreender como meu aluno aprendia matemática obviamente trazia novas questões: Como se aprende Matemática? Como eu aprendi Matemática?

⁶ Luiz Márcio Pereira Imenes, pessoa especial, dotada da criatividade inovadora dos gênios, da coragem e obstinação dos guerreiros e da humildade dos verdadeiros Mestres, que tive o privilégio de conhecer ainda na década de 70, inicialmente como sua aluna e posteriormente como colega, cuja inegável colaboração para a Educação Matemática no Brasil podemos compartilhar em conversas apaixonantes e tantos livros didáticos e paradidáticos editados. É um dos autores da primeira série de Matemática para quinta a oitava série a receber merecidamente o maior grau na avaliação (as famosas três estrelas) do Programa Nacional do Livro Didático.

Quais influências internas e externas ao indivíduo atuam durante a aprendizagem da Matemática? Por que alguns alunos aprendem mais rapidamente do que outros? Qual o papel dos métodos neste processo? Qual a melhor forma de apresentar os conceitos matemáticos para meus alunos? Por que a Matemática tornou-se “a vilã” entre as disciplinas? Por que tanta gente diz detestar Matemática?

Piaget (Pulaski, 1986, pp.30-31), o primeiro pesquisador a estudar sistematicamente a percepção e a lógica infantis, afirma que o desenvolvimento cognitivo, entendido como uma busca por equilíbrio, ocorre em uma seqüência ampla e contínua a partir da interação do indivíduo com o ambiente. Cada estágio sucede naturalmente o anterior, após uma reorganização dos conhecimentos adquiridos, o que o torna qualitativamente diferente do seu antecessor, com uma estrutura maior e mais complexa.

Esta visão de construção individual de conhecimento e desenvolvimento cognitivo em estágios majorantes ajudava a desvendar o mundo das operações mentais executadas pelo ser humano durante os processos de aprendizagem, o que reforçava as idéias de Rogers sobre a necessidade de criação de ambientes de aprendizagem centrados no aprendiz.

Neste ponto de minha caminhada, conheço mais uma pessoa especial, a Estela⁷, com quem tive o privilégio de trabalhar por volta de uma década. Educadora brilhante, apaixonada por educação, um exemplo de coerência entre teoria e prática, matemática de coração, dona de uma doce firmeza, um invejável raciocínio e acima de tudo, uma das pessoas mais humanas que conheci em toda a minha vida. É por meio dela que chego às idéias dos pensadores soviéticos⁸, trazendo para o cenário educacional um novo e decisivo olhar. A partir de discussões e reflexões em

⁷ Estela Sigris Betini, pedagoga, desempenhava a função de coordenadora pedagógica em uma das escolas onde eu atuava como professora de Matemática e posteriormente também com Informática Educativa. Minha primeira parceira na busca pela compreensão do papel das tecnologias na educação. Juntas, fomos as responsáveis pela criação e implantação da Área de Informática Educativa nesta escola.

⁸ Makarenko, Lúria e Vigotsky, entre outros.

reuniões de professores coordenadas por ela, especialmente sobre a obra de Vigostky, pude repensar e reformular minhas concepções e prática pedagógica.

Vigostky (1988) integra às discussões sobre aprendizagem outras variáveis, até então pouco ou nada consideradas. Apresenta uma releitura de alguns pontos da teoria de Piaget (Vigotsky, 1987) à luz de suas experiências, relaciona pensamento e linguagem e adiciona a dimensão social no desenvolvimento da criança, afirmando, por exemplo, que *“o caminho do objeto até a criança e desta até o objeto passa através de outra pessoa. Essa estrutura humana complexa é o produto de um processo de desenvolvimento profundamente enraizado nas ligações entre história individual e história social”* (Vigotsky, 1988, p. 33). Discute a inter-relação entre aprendizado e desenvolvimento e define conceitos importantes, como:

- *Nível de desenvolvimento real*, como *“o nível de desenvolvimento das funções mentais da criança que se estabeleceram como resultado de certos ciclos de desenvolvimento já completados... define funções que já amadureceram, ou seja, produtos finais do desenvolvimento”* (Vigotsky, 1988, pp. 95-97).
- *Zona de desenvolvimento proximal*, Vigotsky define como o que *“define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário... provê psicólogos e educadores de um instrumento através do qual se pode entender o curso interno do desenvolvimento... permite-nos delinear o futuro imediato da criança e seu estado dinâmico de desenvolvimento, propiciando o acesso não somente ao que já foi atingido através do desenvolvimento, como também àquilo que está em processo de maturação”* (Vigotsky, 1988, pp.97-98).

Compreender como se dão os processos de aprendizagem no ser humano ia se tornando uma busca tão interessante como complexa, pois na medida em que novas

idéias iam surgindo, muitas situações iam sendo clareadas, porém outras questões eram postas.

Pensando nas questões que constantemente povoavam meus pensamentos a espera de respostas, dediquei-me a compreender como a criança constrói seu conhecimento matemático desde os primeiros anos de vida e a oportunidade de trabalhar com professoras que atuavam na pré-escola e séries iniciais do ensino fundamental foi decisivamente enriquecedora para esta compreensão, pois garantia a proximidade com a prática da sala de aula e com as crianças.

Porém, tanto em minha prática com as crianças e adolescentes, como nas conversas com as professoras, algumas situações davam pistas de que para tratar especificamente dificuldades de aprendizagem matemática, necessitávamos de um olhar mais individualizado, uma vez que as estratégias utilizadas para atender um aluno normalmente não serviam para outro que se encontrava em situação semelhante.

E neste caso, embora as teorias que então fundamentavam minha prática pedagógica contribuíssem para a compreensão de como as crianças aprendem, aplicá-las utilizando metodologia adequada em uma estrutura educacional tradicional, com aulas de quarenta e cinco minutos de duração, classes com média de quarenta alunos e as exigências burocráticas adicionais, não era uma tarefa fácil. Ao contrário, uma grande contradição se impunha no momento em que os alunos apresentavam dúvidas. Eram raras as oportunidades de dar atendimento individual às suas dificuldades; normalmente eu precisava atendê-los em pequenos grupos, caso contrário o tempo seria insuficiente. Muitas vezes recorri ao atendimento após o horário de aula.

A estrutura desta escola na qual eu estava inserida, baseia-se no modelo educacional ainda predominante no nosso país, o da educação homogênea. À primeira vista esta visão pode parecer justa, mas se refletirmos um pouco mais, lembrando de algumas

situações vividas por nós mesmos durante a vida escolar, podemos encontrar indícios de que a educação homogênea não atinge a todos de forma igual e equitativa. Ao contrário, lutamos o tempo todo para adaptarmo-nos a um modelo de aprendizagem que freqüentemente não nos serve; tentamos desenvolver estratégias para lidar com essa dificuldade e aprendemos a conviver com o fracasso e os rótulos impostos pelas avaliações.

Com base nesta concepção, preparei muitas aulas, atividades e avaliações para meus alunos, considerando uma representação mental de aluno (um aluno irreal) construída a partir de concepções e vivências pessoais, tanto como aluna quanto professora. Organizei e apresentei informações e conceitos na forma que eu acreditava ser a mais fácil para meus alunos aprenderem. Hoje entendo que, mesmo cheia de boas intenções, baseava essas escolhas na minha própria abordagem, no que seria melhor para mim se eu estivesse no lugar do aluno, desconsiderando a possibilidade de ele ter sua própria abordagem para aprender. Isso quer dizer que eu criava um ambiente de aprendizagem sob medida para aqueles alunos que já tivessem desenvolvido algumas habilidades que permitissem uma aproximação maior àquela forma de promover aprendizagem.

A possibilidade de criar ambientes que respeitassem as diferenças individuais de aprendizagem só passou a chamar-me a atenção a partir do momento que tive a oportunidade de conhecer os professores e pesquisadores Ann⁹ e Valente¹⁰, quando

⁹ Este contato ocorreu em 1986, quando ambos desenvolviam seus trabalhos e pesquisas no NIED, Núcleo de Informática Aplicado à Educação da Unicamp. Ann Berger Valente, ensinou-me a programar em Logo. Sua postura como facilitadora representou para mim o exemplo vivo da filosofia proposta por Papert. Mais recentemente, tive o privilégio de tê-la como parceira de trabalho e aprender muito sobre Educação Especial e Educação a Distância.

¹⁰ José Armando Valente, de quem ao longo destes anos tive o privilégio de ser aluna e orientanda. Acompanhar como suas idéias sobre aprendizagem foram se modificando até chegar na sua atual concepção de *Espiral de Aprendizagem*, participar das discussões em sala de aula e poder desenvolver trabalhos relacionados a temas de meu interesse mudaram minhas concepções de educação e aprendizagem. Algumas entre muitas qualidades, que considero admiráveis em ambos, tiveram um significado especial para minha formação pessoal e profissional. São elas: simplicidade, disposição para estar sempre aprendendo, para dividir suas idéias com outras pessoas, prática pedagógica coerente com discurso e voltada à liberdade, ao respeito às diferenças individuais e à autonomia.

da minha primeira aproximação com o uso da Informática na Educação, no tempo em que os computadores disponíveis (Apples e MSX) contavam com pouquíssimos recursos e a filosofia e linguagem de programação Logo, proposta por Seymour Papert (1985), propiciava uma verdadeira utilização pedagógica do computador na escola.

Interessado em como as pessoas pensam e aprendem a pensar, e descrente dos métodos tradicionais de ensino, ele concebeu um ambiente de aprendizagem baseado no computador que busca estabelecer firme conexão entre a atividade pessoal e a criação de conhecimento formal, no qual o aprendiz explora possibilidades, levanta hipóteses, faz experimentações livremente, elaborando e implementando projetos, trabalhando um conteúdo de seu interesse ligado ao projeto escolhido por ele e ao mesmo tempo aprendendo a comunicar-se com o computador por meio de comandos da linguagem Logo. Este ambiente propicia ao aprendiz pensar sobre seu pensar – aprender a aprender.

Práticas pedagógicas concomitantes em sala de aula, no laboratório de informática, estudos paralelos e encontros com as professoras das séries iniciais confirmavam essa visão. Ao observar os alunos durante as atividades de programação, ficava clara a existência de diferentes abordagens de interação com a máquina e estratégias de resolução de problemas, que acontecem na aprendizagem da linguagem e realização de procedimentos e projetos. Porém, ainda não estava claro como essas estratégias poderiam manifestar-se em outras situações de aprendizagem e tratadas em sala de aula.

É nesta etapa da caminhada que nos deparamos com a vertiginosa e incontestável revolução tecnológica dos anos 90, a partir da qual passamos a ter disponíveis computadores pessoais com maior capacidade de memória e velocidade de processamento, digitalização trazendo facilidades para compressão, armazenamento e transmissão de grandes quantidades de dados, recursos multimídia, o hipertexto e a hipermídia conduzindo à popularização da Internet. Todos estes novos recursos

trouxeram a possibilidade de criação de novos ambientes de aprendizagem, agora capazes de integrar textos, imagens (não só estáticas como dinâmicas) e sons, tornando ainda mais explícitas as diferenças individuais e reforçando a necessidade de compreensão de como estas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e os processos de aprendizagem se relacionam entre si.

Estávamos diante do desafio de compreender esta nova realidade e definirmos que papel pedagógico essas tecnologias deveriam desempenhar nos processos de ensino e aprendizagem e na prática da sala de aula.

Porém, a escola com sua estrutura rígida, fechada em si própria, desconectada do mundo além de seus muros - por concepção ou conveniência - pouco aberta a auto-avaliação, com um corpo docente totalmente despreparado para utilizar as tecnologias que iam se tornando parte da vida cotidiana, ao contrário do esperado, seria uma das últimas instituições da sociedade a pensar em como apropriar-se destes novos conhecimentos. Esta apropriação demanda um repensar da prática pedagógica, a reavaliação das concepções de ensino e aprendizagem e acarreta mudanças nos papéis de professor e de aluno. Tarefas nada fáceis, grandes desafios aceitos inicialmente por poucos.

Estudando estes novos recursos e suas possibilidades, não era raro encontrar referências a respeito de diferenças individuais, especialmente em estudos e discussões sobre navegação em hipertextos.

Procurando quais autores falavam sobre como as pessoas diferem em relação à aprendizagem, cheguei aos conceitos de *Estilos e Estratégias*, termos utilizados em estudos sobre as diferenças individuais de aprendizagem e comportamento.

O *Estilo Cognitivo*¹¹ de uma pessoa é definido por alguns autores como um modo automático de responder a informações e situações de aprendizagem,

¹¹ Ao referirem-se a *estilos*, alguns autores usam o termo “*estilo cognitivo*” e outros preferem “*estilo de aprendizagem*”. Os significados atribuídos a cada um dos termos serão apresentados no próximo capítulo.

provavelmente presente desde o nascimento ou se define nos primeiros anos de vida. É considerado um aspecto relativamente fixo da pessoa, independente da inteligência, personalidade e gênero e influencia seu desempenho em situações de aprendizagem. (Riding & Rayner, 1998)

Estratégias de Aprendizagem são como ferramentas que desenvolvemos para lidar com diferentes situações de aprendizagem, buscando o melhor desempenho possível.

Qual a diferença entre *Estilo e Estratégia*?

Ambos interferem no desempenho em uma dada tarefa. A diferença básica entre eles é que o estilo, conforme já foi dito anteriormente, é considerado uma característica precocemente definida e pouco flexível, cujo efeito no desempenho da tarefa pode ser positivo ou negativo, dependendo da natureza da mesma. Para contornar possíveis efeitos negativos de seu próprio estilo, as pessoas desenvolvem *estratégias*. Quanto mais estratégias elas tiverem desenvolvido, tanto menos seu estilo pode prejudicá-las.

A partir da década de 1940, vários pesquisadores trabalhando isoladamente desenvolveram seus próprios instrumentos de reconhecimento e nomenclatura para os estilos que estavam estudando. Como era de se esperar, isto resultou em quantidade e variedade de “rótulos” para os mesmos estilos. Foi somente em 1998, que Richard Riding e Stephen Rayner publicam na Inglaterra o livro *Cognitive Styles and Learning Strategies*, apresentando um trabalho de revisão da literatura feito com o intuito de identificar as redundâncias e incoerências entre os diversos autores e propondo somente duas dimensões de estilos cognitivos.

Maiores detalhes sobre as diferentes teorias relacionadas aos estilos de aprendizagem serão apresentados mais adiante neste trabalho.

As referências encontradas sobre a necessidade de um olhar individualizado em situações de aprendizagem e iniciativas no cenário educacional eram pontuais e especificamente voltadas ao ensino superior, tais como:

- Projeto *Tapejara* (2002), vinculado ao Laboratório de Ciências Cognitivas do Centro de Ciências da Saúde da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos – RS, que utiliza abordagem do processamento de informação e inteligência artificial para projetar e construir ambientes de ensino e aprendizagem a distância via Internet, adaptados aos estilos cognitivos dos aprendizes. Utilizou-se o *Teste Ross* (Ross & Ross, 1997) para levantamento dos estilos cognitivos e agrupamento da população em quatro grupos: Analógico-Analítico, Concreto-Genérico, Dedutivo-Avaliativo, Relacional-Sintético.
- Projeto *I-Help* (2002), desenvolvido na Universidade de Saskatchewan, em Saskatoon, Canadá. Um sistema de comunicação um-a-um para ajuda inteligente ao aluno. É dotado de método de seleção do “ajudante” apropriado, segundo critérios definidos pelo próprio aluno que solicita a ajuda. Utiliza os estilos cognitivos definidos por Riding e Rayner, pesquisadores da Universidade de Birmingham, Inglaterra, que agrupam os aprendizes em duas dimensões: Holista-Analítico e Verbal-Imagético. Para o levantamento dos estilos foi utilizado o *CSA* (Cognitive Styles Analysis), um sistema computacional desenvolvido pelos mesmos pesquisadores para este fim.
- Os professores Richard M. Felder e Linda K. Silverman (1999) desenvolveram um instrumento “on-line” – Index of Learning Styles Questionnaire – de acesso aos estilos de aprendizagem definidos por eles e utilizados no planejamento das disciplinas que ministram no curso de Engenharia Química na North Carolina State University, USA. O modelo de Felder e Silverman divide os aprendizes em quatro dimensões: Ativo-reflexivo, racional-intuitivo, visual-verbal e seqüencial-global.

Atualmente, as organizações enfrentam o desafio de alinhar suas concepções e ações frente às novas exigências de um mercado globalizado, impositivo, configurado pelas mudanças de ordem econômica, social, política e tecnológica da chamada Sociedade da Informação.

Esta nova realidade faz com que as organizações dependam cada vez mais da capacidade de aprendizagem de seus colaboradores e da sua própria habilidade de adaptação, de gerar inovação, resultando em vantagem competitiva, permitindo sua sobrevivência.

Para enfrentar este desafio, elas necessitam de novos ambientes de aprendizagem que dêem conta de capacitar seus colaboradores. Esta necessidade exige uma abordagem que entenda a organização como uma comunidade humana, para a qual o conhecimento coletivo represente um diferencial competitivo, trazendo um novo paradigma para a gestão dos recursos, competências e conhecimento, que busque o alinhamento e desenvolvimento dos talentos humanos às estratégias empresariais, deixando de ser reativa e passando a pró-ativa, gerando resultados que enriqueçam o valor da organização para clientes, investidores, funcionários e sociedade.

O mercado tem comparado as organizações não mais em relação ao capital financeiro, mas em relação ao capital intelectual, cuja principal característica são os valores intangíveis (valores baseados no conhecimento, cultura e capacidades de desenvolver novas idéias). Nesse novo ambiente corporativo as características principais da organização são: centrada na pessoa, orientada para a criação e para resultados, provedora de informação, orientada para a renovação, para a criatividade, negociação e fechamento de acordos. Sua *“sobrevivência de longo prazo depende do efetivo e contínuo aprendizado e da capacidade de traduzir o aprendizado em ação e mudança”* (Starkey, 1997, p.22)

Assim, as carreiras de sucesso dependem da capacidade de se adaptar a esse novo ambiente. E essa adaptação vai depender da habilidade do indivíduo de se auto-

recriar através do aprendizado contínuo. Profissionais com mentalidade de gestores, atentos à realidade do mercado, capazes de assumir responsabilidades, tomar decisões, buscar soluções, que possuam capacidade competitiva, de negociação e avaliação de riscos e que estejam cada vez mais cientes das necessidades dos clientes são os que fazem a diferença na organização.

O aprendizado empresarial, portanto, está associado à capacidade de transformação contínua, baseada no desenvolvimento individual e organizacional. As organizações consideradas excelentes dependem do comprometimento das pessoas que nelas trabalham, do senso de identificação entre o funcionário e a organização.

Aprender então se tornou a palavra de ordem para profissionais que cada vez mais são solicitados a desempenhar funções diversificadas, exigindo habilidades e conhecimentos específicos, diferentes dos adquiridos durante suas formações acadêmicas.

Tentando preencher a lacuna causada pelo descompasso entre a formação profissional e as exigências do mercado de trabalho, multiplicam-se os profissionais e empresas de consultoria, universidades corporativas, oferecendo cursos e treinamentos.

Das considerações apresentadas eu gostaria de ressaltar ainda alguns pontos:

- As mudanças decorrentes de uma nova ordem, a chamada “sociedade da informação”, na forma de organização do trabalho e nas relações sociais, exigem novas competências e habilidades.

“... capacidade de abstração, desenvolvimento do pensamento sistêmico, ao contrário da compreensão parcial e fragmentada dos fenômenos, criatividade, curiosidade, capacidade de pensar múltiplas alternativas para a solução de um problema, desenvolvimento do pensamento divergente, capacidade de trabalhar em equipe, disposição para procurar e aceitar críticas, disposição para o risco, desenvolvimento do pensamento crítico,

saber comunicar-se, capacidade de buscar conhecimento..." (Ministério da Educação, 1999, pp. 26-27).

- Ser transmissor, receptor ou armazenador de informações deixa de ser relevante, uma vez que a máquina se mostra mais capaz do que o homem em fazer isto.
- Embora tais idéias tenham sido explicitadas e largamente divulgadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, ainda não se pode confirmar nas escolas a existência de uma prática pedagógica coerente com estas.
- A empresa hoje preocupada com a gestão do conhecimento que ela mesma é capaz de gerar, já reflete uma mudança na prática em direção destas idéias.
- As pessoas são diferentes e essas diferenças devem ser consideradas e respeitadas também em processos de aprendizagem.
- Ouve-se falar mais de aprendizagem na empresa do que na escola, que ainda continua mais ocupada com conteúdos e metodologias de ensino.

Estes foram os principais fatores que despertaram meu interesse pelo estudo de ambientes de aprendizagem no contexto da empresa. Ver na prática como essas idéias se explicitam, se articulam e promovem a construção de conhecimento.

Portanto, proponho-me neste trabalho a identificar alguns dos elementos importantes para a construção de um ambiente de aprendizagem contextualizada na empresa, baseado em mídia digital, capaz de adequar-se às necessidades de treinamento da empresa, às características do aprendiz adulto, bem como às suas preferências individuais de aprendizagem.

Assim, o estudo a que se propõe este trabalho busca responder as questões: Como identificar diferenças individuais relevantes para os processos de aprendizagem do adulto? Quais as características, possibilidades e limites da utilização da mídia digital para a explicitação das mesmas e potencialização do aprendizado no contexto da empresa? Que elementos devem ser considerados na construção de um ambiente de aprendizagem capaz de atender as especificidades e expectativas do aprendiz adulto/trabalhador e da empresa? E está organizado da seguinte forma:

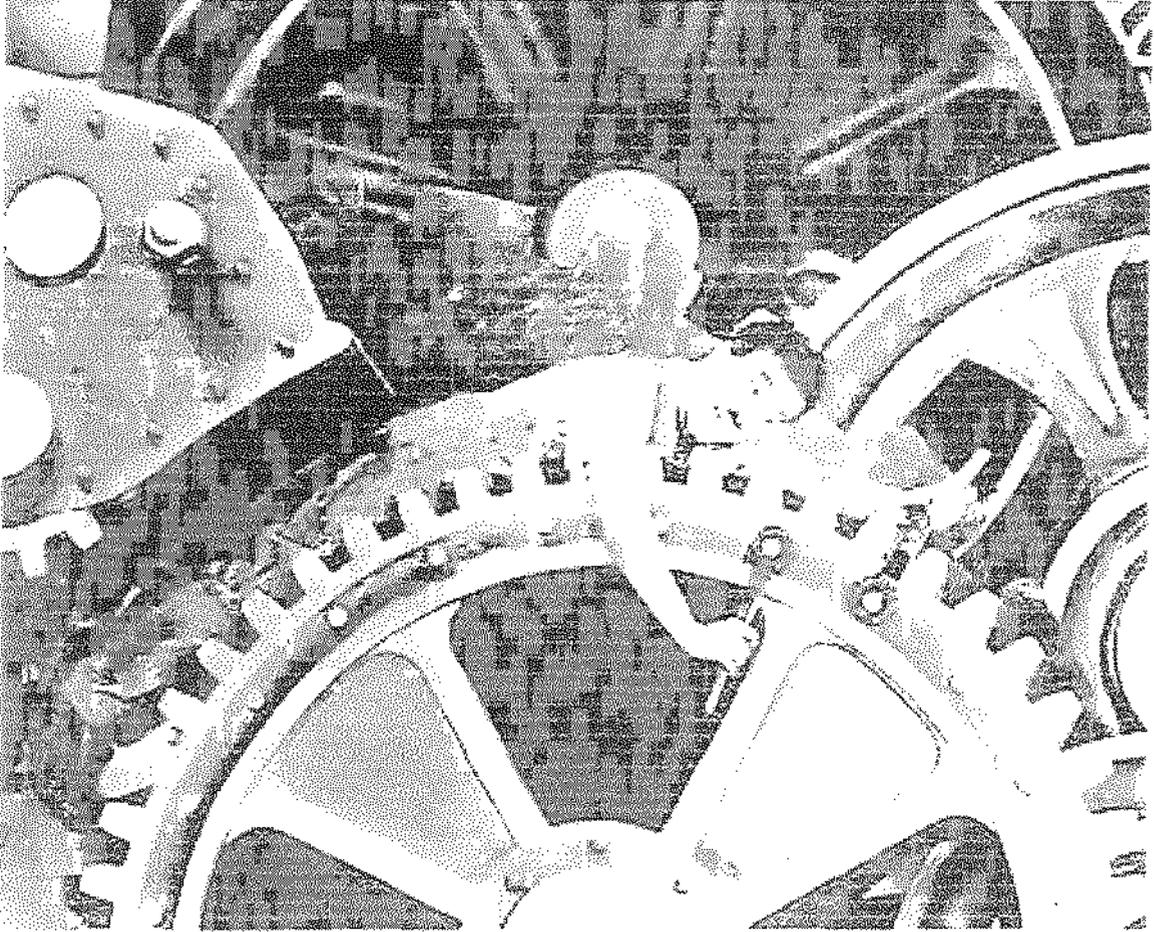
O **capítulo II** levanta alguns pontos importantes para a compreensão do contexto no qual o ambiente de aprendizagem foi inserido. São eles: uma visão resumida das mudanças ocorridas no mundo do trabalho ao longo do tempo e as implicações destas mudanças para a formação profissional, uma discussão sobre a utilização da mídia digital como recurso pedagógico, características do aprendiz adulto e as diferenças individuais analisadas do ponto de vista dos estilos e estratégias de aprendizagem dos aprendizes.

O **capítulo III** será dedicado à explicitação dos objetivos, população, orientações metodológicas e o relato da experiência com os aprendizes na empresa.

O **capítulo IV** apresenta análise dos dados coletados a partir de duas perspectivas:

- A proposta pedagógica baseada no *Jogo do Alvo*.
- O aprendiz, seus *estilos e estratégias* no ambiente de aprendizagem.

Finalmente, o **capítulo V** apresenta algumas considerações sobre o que devemos levar em conta quando criamos um ambiente de aprendizagem voltado para o aprendiz adulto, tendo como base a experiência vivenciada na empresa e os dados obtidos a partir dela, bem como um olhar para o futuro.



“Essa repartição accidental de tarefas repete-se, revela mais vantagens peculiares e classifica-se progressivamente em divisão sistemática do trabalho. A mercadoria deixa de ser o produto individual de um artífice independente que faz muitas coisas, para se transformar no produto social de um conjunto de artífices, cada um dos quais realiza ininterruptamente a mesma e única tarefa parcial”.

Karl Marx

Capítulo II

"Ligando pontos"

Minha experiência estava centrada no ambiente escolar e, antes de começar qualquer estudo na empresa, eu precisava compreender melhor este espaço e seus atores. Como a empresa lida com a questão da formação profissional de seus colaboradores? Como o adulto aprende? Como o computador pode ser utilizado de forma pedagogicamente relevante para adultos escolarizados?

Alguns tópicos considerados relevantes ligados ao tema deste estudo foram selecionados para análise. Posteriormente, a exemplo dos jogos infantis de ligar pontos numerados para descobrir uma figura, eles também devem ser "ligados" convenientemente para compor a base, a partir da qual será implementado um ambiente de aprendizagem adequado à realidade da empresa e às características dos aprendizes. São eles:

1. A formação profissional na empresa
2. A utilização da mídia digital como recurso pedagógico
3. O aprendiz adulto
4. As diferenças individuais de aprendizagem

1. A formação profissional na empresa

Como são os cursos oferecidos pelas empresas aos seus profissionais? Quais teorias fundamentam esta prática? Que concepções de aprendizagem sustentam as metodologias adotadas? Como estas concepções foram mudando ao longo do tempo até chegar nas atuais?

O incontestável descompasso entre o mundo dentro da academia e o mundo fora dela fez com que empresa passasse a assumir uma parte da formação profissional de seus colaboradores, função que deveria ser, até certo ponto, responsabilidade da escola. Digo até certo ponto, entendendo que seja impossível a escola atender às infinitas especificidades necessárias ao desempenho de algumas funções nas empresas, o que não autoriza sua omissão em outros casos. Este cenário torna-se propício ao formar - *colocar em formas* - menos voltado ao indivíduo e mais a resultados e interesses econômicos, paradigma hoje contestado.

As mudanças ocorridas na área de treinamento e desenvolvimento profissional, acompanham as transformações ocorridas nos sistemas produtivos e respondem às suas conseqüentes demandas.

Atendendo às necessidades de um sistema de produção artesanal, a formação profissional era individual, informal, muitas vezes familiar, totalmente apoiada na prática, no "*aprender fazendo*". O mestre artesão ensinava suas técnicas ao aprendiz, que aprendia enquanto realizava o trabalho, sendo tutorado pelo mesmo até possuir a destreza necessária ao exercício da profissão (ou seria arte?). Sua posterior experiência no ramo o habilitaria a também se tornar um mestre, garantido que o conhecimento fosse transmitido de geração em geração.

Com o advento da Revolução Industrial e o conseqüente crescimento do trabalho especializado, o mundo passa do processo de produção artesanal para a produção em série, exigindo novos conhecimentos e habilidades dos profissionais, demandando um olhar mais atento para a habilitação e a competência dos mesmos.

O que passa a ser esperado do profissional é que ele seja capaz de realizar uma tarefa de acordo com procedimentos pré-determinados, atendendo a padrões de resultado e tempo rigidamente prescritos em planejamentos. Para isso, a competência profissional passa a ser adquirida por meio de atividades especialmente elaboradas para ensinar os procedimentos relacionados à função exercida pelo trabalhador e adestrá-lo nas habilidades necessárias para a execução dos mesmos (Malvezzi, 1999).

A falta de conhecimento sobre aprendizagem por parte dos administradores torna necessária uma parceria com a ciência. A Psicologia Behaviorista, fundamentada nas idéias de Skinner¹², que pregava o controle efetivo de comportamento realizado por meio de "*técnicas especiais destinadas a arranjar contingências de reforço, às relações entre comportamento, de um lado, e as conseqüências do mesmo comportamento, de outro lado*" (Milhollan & Forisha, 1978, pp.110-111), como garantia de aprendizagem, torna-se então o referencial teórico.

Baseados nesta concepção, foram criados instrumentos e teorias que garantissem o controle da competência necessária ao desempenho das tarefas planejadas. O trabalhador era entendido como um ser fragmentado em habilidades e traços de personalidade. Por sua vez, as habilidades eram entendidas como parte do indivíduo, passível de ser mensurada, mesmo que indiretamente (Malvezzi, 1999).

¹² Burrhus Frederic Skinner, psicólogo americano do início do século passado, acreditava que em educação, o comportamento a ser modelado e mantido é geralmente verbal e pode ser posto sob o controle de estímulos tanto verbais quanto não verbais e que isso era mais bem realizado por uma máquina. Sua "máquina de ensinar" e a instrução programada foram as aplicações educacionais de suas teorias que mais se popularizaram (Milhollan & Forisha, 1978).

Deriva-se daí o conceito de perfil profissional como sendo o conjunto de requisitos exigidos de um indivíduo para realização de uma determinada tarefa. Como as tarefas, estes eram determinados por especialistas da área de Recursos Humanos e passaram a ser os alvos de todos os programas de treinamento, que eram planejados a partir de uma mensuração que comparava o perfil desejável com o do trabalhador.

O treinamento constituía-se de um conjunto de atividades que propiciassem ao aprendiz/trabalhador a aquisição do *know-how*¹³ necessário para o desempenho de determinada tarefa. Ele deveria garantir a relação entre atividades programadas e resultados. Por esta razão, qualquer inabilidade do trabalhador no desempenho de sua função era traduzida em mudanças do seu perfil e conseqüentemente, do seu programa de treinamento.

Desta forma, tendo como base a Psicometria, a responsável pela análise do desempenho esperado do profissional nas tarefas detalhadamente definidas, a capacitação passa a enfatizar o desenvolvimento de traços e habilidades determinados pelos perfis. A preocupação com o desenvolvimento do indivíduo como sujeito permanece em segundo plano. No princípio, esses traços eram especialmente relacionados às habilidades motoras. Posteriormente, com base em pesquisas e no aprimoramento dos perfis, foram também incluídos nos traços aspectos cognitivos e características de personalidade. As habilidades motoras são prioritariamente relacionadas ao contexto do chão da fábrica, enquanto que as habilidades cognitivas predominam em funções ligadas ao contexto dos escritórios e das gerências. (Malvezzi, 1999)

Esta visão do ser humano não como pessoa, mas como conjunto de atributos manipuláveis em função dos interesses da empresa predomina nas concepções tanto de administração como de formação até a década de 1970.

¹³ O *know-how* é a capacidade de realizar determinada tarefa de acordo com os padrões de qualidade pré-estabelecidos.

A partir desta época, a sociedade como um todo e dentro dela, o mundo do trabalho, começam a sentir os efeitos da chegada das mais variadas tecnologias, acarretando mudanças radicais nas formas de organização e produção e forçando uma mudança de paradigma.

Neste novo cenário, a existência de quaisquer pessoa, tarefa, atividade, processo, função ou área dentro da empresa somente se justifica pela sua efetiva contribuição para os resultados finais do negócio, ou pela criação de valor dentro da organização.

O aprendizado empresarial passa a estar associado à capacidade de transformação contínua, baseada no desenvolvimento individual e organizacional. E a administração passa a depender da aprendizagem tanto quanto nos anos 20 dependeu da racionalização de tarefas.

O perfil não poderia mais ser um parâmetro para a capacitação profissional, uma vez que cargos e tarefas não apresentavam mais uma relação imutável. Novos componentes figuram neste cenário, como: compromisso, criatividade e competência. A capacitação deixa de ser o investimento no know-how e passa a ser o investimento no know-why (Malvezzi, 1999).

Porém, não podemos falar ainda de mudança de paradigma, ela ainda está em processamento. O que ainda move muitas empresas a buscar novas alternativas de treinamento, é o tamanho do lucro em detrimento do desenvolvimento das pessoas. É possível observar, por enquanto, algumas tendências.

Uma delas diz respeito aos papéis da tecnologia e do profissional na empresa. No passado, a tecnologia representava uma parte estável, quase imutável, presente basicamente nas linhas de montagem, nas quais o profissional, como um mero repetidor de movimentos e tarefas poderia facilmente ser substituído por outro, igualmente treinado, sem prejuízo para os processos. Nas tendências do paradigma emergente, ela está presente em toda a empresa, sofisticada-se cada vez mais e em

uma velocidade assustadora, exigindo um novo tipo de profissional habilitado a analisar, interpretar, antecipar resultados, criar soluções, decidir, intervir, responsável pela articulação de suas próprias tarefas e dos recursos a serem utilizados em cada situação. Máquina e homem juntos compõem uma única ferramenta, bem mais flexível.

Para o profissional de hoje, não basta o acúmulo de informações, ele precisa desenvolver habilidades específicas. Seu desempenho e desenvolvimento dependem muito mais dele mesmo e, em consequência disto, seu trabalho precisa ter significado para seus projetos de vida profissional e pessoal.

Neste cenário, treinar consiste em oferecer oportunidades que propiciem ao indivíduo reelaborar tanto seu projeto de vida profissional como os significados da contribuição do seu desempenho para a realização deste projeto (Malvezzi, 1999).

Para dar conta das exigências deste novo cenário, a capacitação profissional muda e passam a ser voltada para a pessoa como um todo, mudando também as concepções de aprendizagem. As iniciativas mais apropriadas são as que reproduzem da forma mais fiel possível as situações que o profissional vai encontrar em seu ambiente de trabalho. É o chamado treinamento “*on the job*” ou “*em serviço*”.

Torna-se também cada vez mais freqüente o uso de tecnologias como parte das metodologias adotadas, uma vez que estas fazem parte do dia-a-dia do profissional e oferecem um maior número de recursos e possibilidades utilizados tanto para motivação quanto para dar um caráter mais personalizado aos ambientes de aprendizagem.

Neste trabalho, escolhemos estudar um ambiente de aprendizagem “*em serviço*” apoiado em mídia digital, seguindo as tendências atuais, buscando compreender mais profundamente como a relação entre tecnologia – indivíduo – aprendizagem pode contribuir para uma formação profissional apropriada a este novo paradigma emergente.

Porém, antes de chegar ao ambiente de aprendizagem utilizando o *Jogo do Alvo*¹⁴, implementado na empresa para este estudo, torna-se necessária uma reflexão sobre a utilização da mídia digital como recurso pedagógico.

2. A utilização da mídia digital como recurso pedagógico

*Como o computador pode ser utilizado como recurso pedagógico que favoreça o desenvolvimento das habilidades necessárias aos profissionais nos dias de hoje?
Em que medida o Jogo do Alvo pode favorecer a criação de um ambiente de aprendizagem na empresa que atenda as necessidades do aprendiz/profissional?*

Os primeiros ambientes de aprendizagem baseados no computador também reproduziam o modelo da sala de aula tradicional, nos quais o computador assumia o papel de professor/transmissor de informações. Era a versão da instrução programada implementada em computadores de grande porte – CAI (Computer Aided Instruction) – tornando realidade a máquina de ensinar idealizada por Skinner no início da década de 50 (Valente, 1999, p.6).

Foi com a chegada dos microcomputadores e das idéias construtivistas de estudiosos, questionando o valor da mera transmissão de informação e reavaliando as concepções de ensino e de aprendizagem, que novas possibilidades de ambientes de aprendizagem baseados no computador foram sendo experimentadas.

Um marco importante nestes novos ambientes de aprendizagem foi a proposta construcionista de Seymour Papert (1985), o ambiente Logo. Com filosofia clara e

¹⁴ Software de concepção construcionista cuja versão inicial foi desenvolvida no Núcleo de Informática Aplicado à Educação da Unicamp – NIED, para trabalhar conceitos de Controle Estatístico de Processos – CEP.

inovadora, baseada nas teorias de aprendizagem de Piaget, com quem trabalhou em Genebra, ele lança o desafio de mudar o foco da máquina para o aluno. Em um ambiente Logo, a criança inteligente ensina a máquina "burra". A aprendizagem ocorre por meio do desenvolvimento de projetos escolhidos pelo próprio aluno e a comunicação homem-máquina por uma linguagem de programação que utiliza como comandos palavras do vocabulário do dia-a-dia, como: frente desenha, direita, esquerda, volte, aprenda, além de outros comandos que podem ser definidos por ele e "aprendidos" pelo computador.

Na experiência de programação, o computador pode ser considerado uma ferramenta para resolução de problemas, pois requer do aluno a utilização de conceitos e estratégias que combinados resultam em ações de busca de soluções, desempenhando papel importante na aquisição de novos conhecimentos (Valente, 1999).

O conjunto de ações desencadeadas a partir da interação do aprendiz com o computador é denominado Espiral de Aprendizagem (Valente, 2001), fruto de quatro etapas não disjuntas, sucessivas e majorantes do ponto de vista da construção de conhecimento: descrição, execução, reflexão, depuração, nova descrição e assim por diante. A vivência dessas etapas promove maior grau de consciência sobre o processo de aprendizagem que o aprendiz está experimentando, bem como possibilidade de explicitação dos seus processos mentais envolvidos.

Em linhas gerais, diante de problemas, tais como formatar um texto em um software de edição de textos, produzir um material multimídia ou elaborar um website ou programar o computador, a primeira etapa do processo de solução, a da *descrição*, seria quando o usuário "diz" ao computador o que fazer. Ela é seguida pela *execução*, etapa na qual o computador executa exatamente o que foi determinado pelo usuário. Diante do resultado apresentado pelo computador vem uma *reflexão* sobre o mesmo, comparando-o ao seu modelo inicial de solução. Passa então para a *depuração* do que foi executado, produzindo uma nova versão da solução, caso a

mesma esteja incompatível com suas expectativas, surgindo então uma *nova descrição* mais apurada, que gera novamente as etapas subsequentes, realimentando o movimento espiral de construção de conhecimento, que encerra quando uma solução é considerada aceitável pelo usuário.

O desenvolvimento constante de novos recursos tecnológicos, a idéia de conhecimento como produto de um processo pessoal de construção e ainda a aprendizagem considerada como aquisição de conhecimento e não armazenamento de informações, abrem novas e inesgotáveis possibilidades de exploração do meio digital em ambientes de aprendizagem.

Apesar de existirem muitas possibilidades de utilização deste meio, ainda hoje encontramos o computador sendo utilizado como máquina de ensinar ou como um mero livro didático eletrônico no qual se usa e abusa dos seus recursos de cores, imagens e animações, diante do qual o aprendiz continua em atitude passiva, desta vez como um apertador de botões, apenas recebendo e colecionando informações.

Porém, também podemos observar iniciativas de criação de ambientes individuais e colaborativos de aprendizagem, presenciais ou a distância, nos quais o aprendiz, por meio de uma participação ativa pode trabalhar e desenvolver habilidades importantes para seu desenvolvimento global.

Desde os primeiros contatos com o uso da Informática na Educação, parecia claro para nós que a presença do computador na sala de aula só se justificaria se sua utilização tivesse valor pedagógico e isto só ocorreria se ele pudesse contribuir para os processos de construção de conhecimento e desenvolvimento do aluno. Os anos de prática que se seguiram, confirmaram esta idéia inicial.

Buscando nesta pesquisa uma utilização do computador coerente com esta postura pedagógica, optamos pelo *Jogo do Alvo*¹⁵, um software de concepção

¹⁵ Os detalhes do *Jogo do Alvo* encontram-se no APÊNDICE 6.

construcionista desenvolvido por pesquisadores¹⁶ da Unicamp em parceria com colaboradores de uma empresa do ramo automobilístico, para trabalhar conceitos e técnicas ligados ao Controle Estatístico de Processos – CEP¹⁷, tendo sua primeira versão disponível em 1996, composta por três módulos: Funcional, Farol e Estratégico. Ele foi utilizado nesta mesma empresa em um programa de capacitação¹⁸, voltado aos profissionais que desempenhavam funções diretamente ligadas às linhas de montagem.

O CEP é um conjunto de ferramentas estatísticas pertencentes a um conjunto mais amplo utilizado em Controle de Qualidade (APÊNDICE 5), um processo por meio do qual mede-se a Qualidade real de um produto ou serviço, comparando-a com padrões estabelecidos por especificações técnicas e expectativas dos clientes. A idéia central é definir parâmetros de acompanhamento de um processo, que possibilitem a detecção e atuação em possíveis causas de futuras não conformidades, antes que estas ocorram, evitando-se desperdícios, garantindo também a produção de produtos dentro das especificações técnicas.

Inicialmente, a avaliação da qualidade era somente feita nos produtos acabados – inspeção. Aplicavam-se técnicas de Aceitação por Amostragem (ainda utilizadas) e o processo era mantido ou alterado, dependendo dos resultados obtidos. Os inconvenientes desta abordagem são: a ação ocorre após a constatação do produto defeituoso, sendo consideravelmente difícil saber em qual parte do processo o

¹⁶ Programação de Adriana Aparecida Furquim e Roger Augusto Valenciano, sob a orientação da Profa. Dra. Maria Cecília C. Baranauskas.

¹⁷ Mais detalhes sobre o CEP podem ser encontrados no APÊNDICE 5.

¹⁸ Esta experiência é relatada por Schlünzen (2000) em sua tese de doutorado: *A criação de um ambiente de aprendizagem contextualizado, baseado no computador, para a formação de recursos humanos em empresas ercutas*.

A pesquisa realizada por ele, bem como sua disponibilidade e paciência tanto para me apresentar o *Jogo do Alvo*, como para conversar inúmeras vezes sobre sua prática na fábrica com os aprendizes, foram alguns dos pontos de partidas fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

mesmo ocorreu e ainda convive-se com o risco constante de perdas significativas, além do retrabalho ou devolução de produtos por clientes.

A inconveniência desta abordagem levou ao desenvolvimento de uma avaliação da qualidade durante o processo, ou seja, na causa do defeito, utilizando-se técnicas de CEP, que por meio do estudo das variações ocorridas durante o processo, propicia a rápida correção de eventuais desvios permitindo a determinação da real viabilidade de atender às especificações do produto, reduzindo a variabilidade das características críticas dos produtos e as perdas, aumentando assim a produtividade. Estas técnicas desenvolvidas por W. A. Shewhart na década de 1920, extensivamente utilizadas na Segunda Guerra Mundial, vêm sendo mais largamente empregadas a partir da ascensão do Japão como nação líder em qualidade, fato que atraiu os olhares do mundo para suas concepções e estratégias (Ramos, 2000).

O Jogo do Alvo é um software interativo que utiliza a metáfora de um alvo no qual são dados "tiros" a partir do mouse, gerando pontos que representam amostras de um determinado processo ordenadas no tempo.

Uma segunda versão deste software foi implementada a partir da depuração e validação da versão inicial. Esta versão foi utilizada na mesma empresa do ramo automobilístico, resultando na exclusão do módulo Estratégico e na inclusão de mais dois: Fábrica e Análise de Tendências (Schlünzen, 2000).

Esta segunda foi a versão do Jogo do Alvo utilizada no presente estudo, na qual seriam feitas as mudanças necessárias à adequação do software aos processos da empresa onde o trabalho de campo realizar-se-ia.

O comportamento do software, sua flexibilidade diante das necessidades de adequações exigidas pela mudança de contexto e pelas diferenças individuais, aspectos não explorados no trabalho de Schlünzen, são objetos de estudo deste trabalho.

Como foi visto anteriormente, na empresa moderna, a função de um profissional em um ambiente informatizado não se resume em apertar botões, mas engloba o uso inteligente das informações e a significação dos dados gerados pela tecnologia. Portanto, ele precisa estabelecer relações de causa e efeito e para isto deve dispor de habilidades intelectuais, como: pensamento abstrato, raciocínio indutivo e dedutivo e compreensão teórica de sua prática. Este novo profissional demanda também novos ambientes de aprendizagem.

Porém, desenvolver e implantar ambientes de aprendizagem que atendam a esta demanda não é uma tarefa fácil, pois isto também requer mudanças nas concepções de ensino e aprendizagem. O que podemos observar nas empresas são iniciativas embrionárias que, no entanto mostram uma busca por modelos diferentes da sala de aula e do tradicional relacionamento professor (quem sabe e ensina) - aluno (quem não sabe e aprende), embora possam contar com poucos apoios de estudos na área educacional, especialmente no que diz respeito a metodologias apropriadas a adultos escolarizados e as diferenças individuais de aprendizagem. A maior parte das pesquisas sobre aprendizagem é referente a crianças e adolescentes. Sobre Educação de Adultos, especialmente num país em desenvolvimento como o nosso, o foco ainda permanece preferencialmente na alfabetização do adulto.

3. O aprendiz adulto

Quais são as características do aprendiz adulto? Como o adulto aprende? Como deve ser um ambiente de aprendizagem que atenda as necessidades do aprendiz/profissional adulto?

Neste trabalho, o termo adulto será utilizado para caracterizar o indivíduo escolarizado com posição culturalmente definida dentro de uma sociedade, com capacidade de auto-administração cognitiva e de responder por seus próprios atos perante a mesma.

Um ambiente de aprendizagem desenhado especificamente para o adulto profissional e escolarizado deve levar em conta suas experiências de vida acumuladas, sua capacidade de analisar criticamente informações recebidas e aprender com seus próprios erros, sua consciência do que não sabe e da falta que este conhecimento pode fazer, sua capacidade de auto-avaliação e autogestão do aprendizado. Suas necessidades para aprender são bem diferentes das necessidades das crianças e adolescentes.

Estudos mostram (Cavalcanti, 2002) que estudantes adultos retêm apenas 10% do que ouvem, após setenta e duas horas e que a maioria das informações recuperadas são aquelas recebidas nos primeiros quinze minutos de uma aula ou palestra. No entanto, podem lembrar até 85% do que ouvem, vêem e fazem após o mesmo período de tempo. Isto pode nos dar pistas de que o adulto necessita estar imerso no ambiente para aprender.

Malcom Knowles (Knowles, 1984), interessado em como os adultos aprendem, introduziu e definiu o termo Andragogia como a Arte e Ciência de Orientar Adultos a Aprender e identificou algumas características interessantes nestes aprendizes:

- São autônomos e autodirigidos. Eles precisam sentir-se livres para seguir suas próprias direções. Os professores devem mantê-los ativamente envolvidos nos seus processos de aprendizagem e agir como facilitadores.
- Têm experiências e conhecimentos acumulados ao longo da vida que devem ser valorizados, incluindo aquelas relacionadas às atividades no trabalho, responsabilidades familiares e sua formação educacional. Eles precisam sentir que o conteúdo que estão aprendendo tem conexão com essa base de conhecimento/experiência.

- Têm suas metas a atingir quando decidem aprender algo novo. Eles, em geral, apreciam um programa educacional bem organizado, com objetivos e estrutura bem definidos.
- São práticos e precisam ter clareza das razões de aprender algo. A aprendizagem deve ter alguma aplicação ou no seu trabalho ou na sua vida particular.
- Agem mais por motivações internas tais como: conseguir uma promoção, enfrentar um desafio, sentir-se capaz de aprender, sentir-se realizado por aplicar um conhecimento recém aprendido, do que por motivações externas como tirar notas altas em provas.
- Precisam sentir-se respeitados. Eles devem ser tratados igualmente, terem suas experiências e conhecimentos considerados e poderem manifestar suas opiniões livremente.

Considerando-se estas características apresentadas podemos concluir que um ambiente de aprendizagem próprio para o adulto seja centrado no aprendiz, oferecendo os recursos necessários para que ele sinta-se livre para escolher o caminho mais significativo a percorrer para a construção do próprio conhecimento.

Mas, não podemos falar em ambiente de aprendizagem adequado ao adulto, sem lembrarmos que ele tem suas próprias preferências em relação a como receber e processar informações, como aprender, desenvolvendo estratégias para lidar com as mais variadas situações de aprendizagem na escola e na vida, que definem uma abordagem individual.

Portanto, chegamos ao último ponto que faltava consideramos para a construção da figura do ambiente de aprendizagem que estamos buscando neste trabalho.

4. Diferenças Individuais: Lidando com estilos de aprendizagem

Quais as diferenças individuais relevantes aos processos de aprendizagem? Como estas diferenças individuais devem ser consideradas em um ambiente de aprendizagem?

Sabemos que as pessoas diferem umas das outras em vários aspectos, uns mais visíveis e outros nem tanto, como é o caso da aprendizagem. Cada um de nós é um ser único. Por isso, não podemos nos basear somente em teorias de educação, a maioria delas, que tratam a aprendizagem como um processo vivenciado por todos da mesma maneira, embora sejam inegáveis as contribuições das mesmas para uma compreensão mais geral deste processo.

Vivemos hoje em um mundo de muitas mudanças ocorrendo em uma velocidade cada vez maior. Neste contexto, nossas vidas profissional e pessoal dependem mais e mais de nossa capacidade de adaptação. Por isso, nossos objetivos de aprendizagem devem incluir sermos eficientes aprendizes ao longo da vida. E só conseguiremos isto, se nos dedicarmos a compreender como aprendemos e como podemos melhorar nosso desempenho como aprendizes.

Fatores de diversas naturezas, como: físico, ambiental, cognitivo, afetivo, cultural e sócio-econômico influenciam este processo, algumas vezes positivamente e outras negativamente. Entender como estes fatores nos afetam e sabermos sobre como aprendemos devem ser nossas principais armas para conseguirmos a flexibilidade necessária a essa nova realidade, porém o caminho para atingirmos este objetivo é tão individual quanto o processo de aprendizagem em si.

Piaget (1972), embora postulasse os estágios de desenvolvimento cognitivo atrelados a faixas etárias em crianças e adolescentes, revê as questões relativas ao desenvolvimento cognitivo durante a passagem da adolescência para a fase adulta, admitindo que não se pode generalizar suas conclusões para todos os sujeitos,

confirmando a existência de diferenças individuais, que de uma maneira geral ele atribui ao ambiente e a fatores internos ao sujeito. Esta revisão de Piaget deu-se a partir de evidências encontradas por outros pesquisadores em experimentos realizados com sujeitos de países e ambientes sociais diferentes por ele considerados – alunos das melhores escolas de Genebra – confirmando que nem todas as pessoas atingem o estágio das operações formais em torno dos quinze anos.

Outras estudiosas (Moreno, Sastre, Bovet e Leal, 2000) reforçam a necessidade de uma visão mais individualizada. Consideram que o trabalho de Piaget procura constantes nas estruturas de pensamento, não se aplicando necessariamente a todos os sujeitos. Argumentam que isso depende do contexto. Advertem também que ele não considerou o conteúdo – mudando o conteúdo, muda o estágio e isso não tem nenhuma ligação com idade. Atribuem ao processo de construção do conhecimento um caráter não linear e individual.

Partindo da idéia de que cada “[...] indivíduo constrói modelos da realidade que lhe permitam orientar-se e conhecer grande parte do mundo que o rodeia [...]”, as autoras propõem-se a “[...] estudar quais são as características, o funcionamento e as formas como os constrói. Diante de acontecimentos observáveis, a partir dos quais é possível realizar diversas interpretações, cada indivíduo seleciona e organiza uma série de dados, a partir dos quais constrói o que denominamos de modelo organizador. As diferenças que apresentam as interpretações que diversos indivíduos dão a um mesmo fenômeno vão informar-nos sobre as características diferenciais de seus respectivos modelos” (Moreno, Sastre, Bovet e Leal, 2000, p. 78).

Estas pesquisadoras definem modelo organizador como “[...] uma particular organização que o sujeito realiza dos dados que seleciona e elabora a partir de uma determinada situação, do significado que lhes atribui e das implicações que deles se originam [...]” (Moreno, Sastre, Bovet e Leal, 2000, p. 78) que esses dados procedem de percepções, ações e inferências, bem como do conhecimento prévio que o sujeito tem da situação e resultam em um sistema de relações que podem ser

ou não de caráter operatório, com coerência interna que produz no sujeito a idéia de representação do mundo real.

As autoras ressaltam que na elaboração dos modelos organizadores não são considerados todos os elementos possíveis da situação ou fenômeno, mas somente aqueles a que o sujeito, por diferentes motivos, atribui significado. Algumas vezes são incorporados dados não existentes na realidade, frutos de inferências, nem sempre adequadas, feitas a partir da falta de algum dado considerado necessário pelo sujeito. Estes dados passam a fazer parte do modelo em condição de igualdade com aqueles tirados da realidade, da mesma forma que dados importantes da realidade podem perfeitamente ser negligenciados, comprometendo o modelo.

Por outro lado, afirmam que mesmo essa seleção não sendo necessariamente a melhor para compreensão da situação, os modelos organizadores são sistemas dinâmicos de representação da realidade e evoluem com o desenvolvimento cognitivo do sujeito, sendo constantemente revisados para atender suas novas exigências.

Esta visão de representação da realidade como processo individual, em constante modificação e construção, pode ser aplicada mais especificamente para as abordagens individuais de aprendizagem, que ao nosso ver também têm este caráter dinâmico dos modelos organizadores de Moreno, Sastre, Bovet e Leal (2000). Ela nos parece mais interessante do que a visão cognitivista que entende esta abordagem individual como sendo um aspecto relativamente fixo da pessoa, definido logo nos primeiros anos de sua vida, uma marca definitiva.

Esta visão cognitivista é encontrada na literatura, como mostramos a seguir, em estudos referentes a estilos cognitivos ou estilos de aprendizagem. O termo "estilo cognitivo" foi cunhado por Allport (1937), designando abordagens individuais para resolver problemas, receber e recuperar informações memorizadas. Embora autores apresentem visões redundantes ou conflitantes, dêem nomes diferentes para o

mesmo estilo, discordem nas definições dos conceitos de estilos, habilidades e estratégias, busquem seus próprios instrumentos de reconhecimento dos mesmos, é possível observar aspectos comuns nas suas abordagens.

Katherine Cook Briggs e Isabel Briggs Myers criaram, na década de 1940, o MBTI Myers–Briggs Type Indicator (Myers & Briggs, 2002), um instrumento que já sofreu várias modificações e pretende identificar o “tipo psicológico”, um perfil psicológico baseado na tipologia de Carl Jung – os arquétipos.

Este instrumento parte da definição de quatro dimensões, que combinadas definem diferentes tipos psicológicos:

- Extroversão (E)xtrovert) – Introversão (I)ntrovert)
- Razão (S)ensing) – Intuição (i)ntuition)
- Sensação (T)hinking) – Sentimento (F)eeling)
- Julgamento (J)udgement) – Percepção (P)erception)

Cada um dos dois pólos de uma dimensão recebe uma letra. A definição de um tipo psicológico é feita a partir da combinação de 4 letras, uma de cada dimensão, resultando em 16 possibilidades. Cada tipo possui uma série de características comportamentais únicas e valores que oferecem um interessante ponto de partida para o autoconhecimento.

E – Extroversão (Extrovert) : Prefere focalizar a atenção no mundo exterior e nas coisas. Interessa-se por pessoas e eventos. Depende de estímulo externo para engajar-se em situações de aprendizagem. Arrisca-se.

I – Introversão (Introvert): Prefere focalizar a atenção em seu mundo interior, nas idéias e nas impressões. Gosta de atividades individuais e poucos relacionamentos interpessoais. Possui alto poder de concentração e auto-suficiência. Precisa de um tempo para pensar antes de expressar-se. Não costuma arriscar-se.

S – Sensação (Sensing): Prefere focalizar a atenção no presente e na informação obtida com os seus sentidos. Lida com o mundo em termos práticos e factuais. É sistemático, presta atenção a detalhes e gosta de observar fenômenos bem de perto. Precisa de situações de aprendizagem estruturadas, com seqüência clara e objetiva.

N – Intuição (Intuition): Prefere focalizar a atenção no futuro, nos padrões e possibilidades. Direciona-se para buscas inovadoras e teóricas. Frequentemente faz inferências e conjecturas a partir de um contexto, construindo bons modelos nos quais apóia seu trabalho. Pode facilmente estruturar seu próprio treinamento. Não se preocupa com precisão, por isso pode perder detalhes importantes. Em geral, apresenta complexidade excessiva nos seus discursos.

T – Pensamento (Thinking): Prefere apoiar-se em critérios impessoais e baseia suas decisões na lógica e na análise objetiva de causas e efeitos. Costuma ser disciplinado e ansioso.

F – Sentimento (Feeling): Prefere basear as decisões em valores e na avaliação subjetiva. Forte consciência social. Agrega as pessoas, promovendo motivação. Precisa de atenção e evita situações sociais tensas.

J – Julgamento (Judging): Prefere abordagens planejadas e organizadas com relação à vida e gosta das coisas bem definidas. Mais apto a lidar com um estilo de vida planejado, organizado e bem controlado. Engaja-se no trabalho sistemático. É rígido, e intolerante com a ambigüidade. Suas características podem representar um obstáculo para aprendizagem de uma segunda língua, uma vez que procura correspondência um-a-um entre línguas e ela não existe.

P – Percepção (Perception): Gosta das abordagens flexíveis e espontâneas, preferindo propostas e opções abertas. Aceita facilmente mudanças e novas experiências. Falta de persistência ou consistência pode atrapalhar seu desempenho.

Este instrumento tem sido mais utilizado na área empresarial do que acadêmica. Empresas ligadas à área de T&D (Treinamento e Desenvolvimento) o consideram como um bom ponto de partida para “as pessoas aprendem a identificar suas características, seus pontos fortes e de desenvolvimento e os tipos de trabalho mais adequados ao seu perfil e às próprias habilidades e expectativas. O MBTI® indica, também, como desenvolver melhor nossos relacionamentos e aptidões, tanto para o sucesso pessoal quanto organizacional (Right, 2002)”.

A Right Saad Fellipelli, que é a distribuidora oficial deste instrumento no Brasil, acredita ser o MBTI® um instrumento versátil e com várias aplicações, como: Desenvolvimento individual, formação e desenvolvimento de equipes, mudanças organizacionais, melhoria da comunicação, aconselhamento educacional e de carreira e orientação para relacionamentos.

Não tivemos acesso a este instrumento durante o desenvolvimento deste trabalho e tampouco nos baseamos no modelo de Myers e Briggs que, apesar de nos parecer interessante, apresentava uma complexidade incompatível com os objetivos deste trabalho. As diferenças individuais representam apenas um dos pontos a serem considerados no estudo dos ambientes de aprendizagem.

Riding & Rayner (1998) definem estilo pessoal como sendo a abordagem individual, por meio da qual as pessoas respondem a situações de aprendizagem. Ele é composto de dois aspectos fundamentais:

- o estilo cognitivo, que reflete o modo como a pessoa pensa;
- as estratégias de aprendizagem, que refletem os processos utilizados pelo aprendiz para responder às demandas de uma situação de aprendizagem.

Entendem os estilos cognitivos como uma maneira automática de responder a informações e situações, presentes provavelmente desde o nascimento ou definida nos primeiros anos de vida, afetando uma vasta área do comportamento individual e social. Entendem os estilos como um aspecto relativamente fixo do desempenho,

porém de caráter majorante, que interfere particularmente em situações de aprendizagem, mas também no comportamento da pessoa em qualquer situação de resolução de problemas. Independe de inteligência, personalidade e gênero.

Definem apenas duas dimensões:

- **Holista (wholist) – Analítico (analytic):** Esta dimensão mostra a tendência individual para organizar informações em partes ou como um todo.
- **Verbal (Verbal) - Imagético (Imagery):** Esta dimensão mostra a tendência individual para representar informações enquanto pensam, verbalmente ou por meio de imagens mentais.

As duas dimensões combinadas definem as seguintes combinações de estilos:

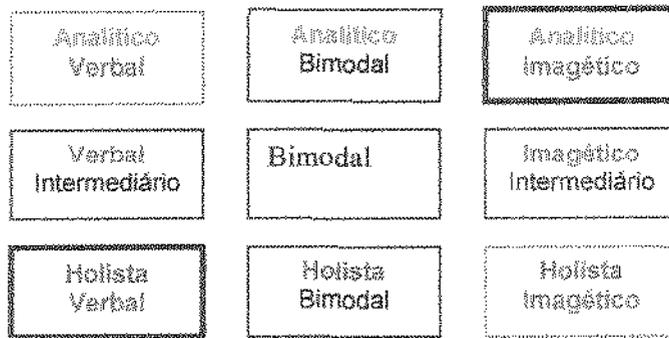


Figura 2 - 1

Combinações entre as dimensões dos Estilos Cognitivos
de Riding & Rayner.

Combinadas, as dimensões podem reforçar-se ou complementar-se mutuamente. Na Figura 2 - 1, os quadros com as molduras mais reforçadas apresentam os estilos que mais se complementam, enquanto os quadros cujas bordas são pontilhadas, apresentam combinações de estilos que reforçam as mesmas características.

Os estilos Analítico e Imagético são complementares. Enquanto o estilo analítico dificulta a visão do todo, o estilo imagético supre esta dificuldade. Da mesma

forma, os estilos holista e verbal complementam-se. Enquanto o estilo holista dificulta a visão analítica, o estilo verbal supre esta dificuldade.

Os autores também reforçam a necessidade de entendermos a diferença entre estilo, habilidade e estratégia. Todos estes termos estão intimamente relacionados ao desempenho em uma determinada tarefa. O desempenho melhora na medida em que a habilidade aumenta, enquanto que o estilo pode ter um impacto positivo ou negativo dependendo da natureza do conteúdo e da tarefa, podendo o impacto ser contornado com o uso de estratégias que cumprem um papel de adequação entre as variáveis conflitantes. Acreditam que a consciência dos nossos próprios estilos melhora nosso desempenho nos mais variados contextos, não só no educacional.

A dimensão de estilos Verbal - Imagético do modelo de Riding & Rayner foi escolhida para ser investigada neste trabalho, por poder contribuir duplamente para o mesmo, uma vez que, além de nos fornecer pistas importantes sobre as preferências individuais dos aprendizes, podem também enriquecer as análises sobre a adequação do software utilizado no ambiente de aprendizagem estudado, o Jogo do Alvo, cuja interface caracteriza-se por ser essencialmente gráfica.

Richard M. Felder (2002), chama de estilos de aprendizagem uma preferência característica e dominante na forma como as pessoas recebem e processam informações, considerando os estilos como habilidades passíveis de serem desenvolvidas. Afirma que alguns aprendizes tendem a focalizar mais fatos, dados e algoritmos enquanto outros se sentem mais confortáveis com teorias e modelos matemáticos. Alguns também podem responder preferencialmente a informações visuais, como figuras, diagramas e esquemas, enquanto outros conseguem mais a partir de informações verbais – explicações orais ou escritas. Uns preferem aprender ativa e interativamente, outros já tem uma abordagem mais introspectiva e individual.

Considera-se que, se as informações nos chegam das mais diversas formas, poderemos ser mais eficientes se desenvolvermos essas diferentes habilidades de lidar com as informações.

Felder entende que se o professor utiliza uma abordagem que privilegia um determinado estilo de aprendizagem, os alunos que não desenvolveram essa mesma habilidade tenderão a desinteressar-se e sentirão dificuldade em aprender. Por outro lado, se o professor simplesmente preocupar-se em atender cada aluno de acordo com seu estilo de aprendizagem, não permitirá que ele desenvolva outras habilidades de lidar com as informações, prejudicando seus desempenhos acadêmico e profissional.

Na sua concepção, um dos objetivos da educação deveria ser promover o desenvolvimento dessas habilidades.

Ele define quatro dimensões de estilos de aprendizagem:

- **Ativo (Active) – Reflexivo (Reflective)**
- **Racional (Sensing) – Intuitivo (Intuitive)**
- **Visual (Visual) – Verbal (Verbal)**
- **Seqüencial (Sequential) – Global (Global)**

Aprendizes Ativos x Reflexivos:

Os ativos tendem a reter e compreender informações mais eficientemente discutindo, aplicando conceitos e/ou explicando para outras pessoas. Gostam de trabalhar em grupos .

Os reflexivos precisam de um tempo para sozinhos pensar sobre as informações recebidas. Preferem os trabalhos individuais.

Aprendizes Racionais x Intuitivos:

Os racionais gostam de aprender fatos. São mais detalhistas, memorizam fatos com facilidade, saem-se bem em trabalhos práticos (laboratório, por exemplo). Tendem a ser mais práticos e cuidadosos do que os intuitivos.

Os intuitivos preferem descobrir possibilidades e relações. Sentem-se mais confortáveis em lidar com novos conceitos, abstrações e fórmulas matemáticas. São mais rápidos no trabalho e mais inovadores.

Aprendizes Visuais x Verbais:

Os visuais lembram mais do que viram – figuras, diagramas, fluxogramas, filmes e demonstrações.

Os verbais tiram maior proveito das palavras – explicações orais ou escritas.

Aprendizes Seqüenciais x Globais:

Os seqüenciais preferem caminhos lógicos, aprendem melhor os conteúdos apresentados de forma linear e encadeada.

Os globais lidam aleatoriamente com conteúdos, compreendendo-os por "insights". Depois que montam a visão geral, têm dificuldade de explicar o caminho que utilizaram para chegar nela.

Podemos observar pontos comuns entre os modelos de Felder e Riding, como por exemplo, os estilos Visual e Verbal. Porém, os estudos de Felder limitam-se a situações de aprendizagem em sala de aula, partindo de sua prática pedagógica como professor no curso de Engenharia Química em uma universidade americana, enquanto Riding extrapola os limites da aprendizagem, procurando entender a influência do estilo pessoal no comportamento em situações gerais de resolução de problemas. Ambos, Felder e Riding continuam suas pesquisas nesta área.

Utilizamos como uma das maneiras de acesso aos estilos de aprendizagem, uma tradução livre das questões do "Index of Learning Styles", de Richard M. Felder e Barbara A. Soloman, referentes aos estilos Visual e Verbal (Apêndice 3).

Estas são apenas algumas das muitas referências sobre estilos cognitivos e de aprendizagem, não necessariamente as mais importantes. Porém, estes autores estão entre os mais citados na maioria dos trabalhos sobre o assunto a que pudemos ter acesso e suas teorias fazem intersecções interessantes com nosso modo de pensar a aprendizagem. A quase inexistência de publicações no Brasil certamente dificultou esta seleção.

Neste trabalho, estilo de aprendizagem será considerado o conjunto de preferências, que determina uma abordagem individual para aprender, nem sempre compatível com as situações de aprendizagem.

Estratégias de aprendizagem serão entendidas como maneiras de lidar com as diferentes formas nas quais as informações são apresentadas nas situações de aprendizagem. Elas têm a função de contornar dificuldades, amenizando possíveis incompatibilidades entre a forma como as informações são apresentadas e as preferências individuais, também visando a potencialização da aprendizagem.

Conseguimos então, definir quais seriam os pontos considerados para compor o "design" do ambiente de aprendizagem que estávamos buscando: formação profissional na empresa, utilização de mídia digital, o aprendiz adulto e as diferenças individuais de aprendizagem. Nossos estudos anteriores ao trabalho de campo mostravam indícios de que estes elementos são representativos e que deve existir uma ligação entre eles.

O passo seguinte foi buscar na prática a compreensão de como estes elementos se relacionam entre si e em que medida eles devem ser considerados na concepção de um ambiente de aprendizagem que realmente atenda as necessidades da realidade

no qual ele se insere. Incluímos aqui os motivos e objetivos que levaram a empresa a procurar capacitação para seus colaboradores, a natureza dos conteúdos a serem trabalhados, as características e as expectativas dos aprendizes.



*"A verdadeira descoberta não consiste em divisar novas terras,
mas em ver com novos olhos".*

Marcel Proust

Capítulo III

A teoria na prática

Este capítulo será dedicado à explicitação da nossa proposta de trabalho, ao detalhamento do ambiente de aprendizagem estudado e a experiência prática na empresa. Como dialogarão teoria e prática? Escolhemos um ambiente capaz de dar respostas para nossas indagações? A prática confirmará nossa escolha?

Este é o momento de explicitarmos nossas intenções ao decidirmos realizar este estudo. Procuramos deixar bem clara a proposta de ambiente de aprendizagem escolhida por nós e feita à empresa na qual o trabalho de campo foi realizado. Porém, tão importante quanto a proposta é sua implementação. Por isso, detalharemos também como as coisas aconteceram na prática: qual foi a dinâmica do ambiente, de que forma investigamos o que pretendíamos e como eram trabalhadas as expectativas da empresa, dos aprendizes e as nossas. Estes tópicos encontram-se organizados da seguinte forma:

1. Objetivos
2. População
3. Orientações metodológicas
4. Procedimentos e relato da experiência.

1. Objetivos:

Este estudo foi desenvolvido com o objetivo de analisar as vantagens e limites de um ambiente contextualizado de aprendizagem na empresa e baseado em mídia digital. Procura-se avaliar sua adequação às necessidades e expectativas de aprendizagem:

- da empresa - que busca treinamento para seus colaboradores,
- dos aprendizes - adultos e profissionais com seus respectivos estilos de aprendizagem e motivação para solucionar problemas reais e específicos do dia-a-dia do trabalho.

Também se pretende atingir os seguintes objetivos específicos:

- a) Abordar os conceitos e as técnicas do Controle Estatístico de Processos (CEP), com ênfase na aplicação prática dos mesmos à realidade dos aprendizes.
- b) Oferecer ao aprendiz um software totalmente adaptado às particularidades dos processos de fabricação da empresa na qual ele está inserido, de modo a tornar a aprendizagem de CEP significativa para ele e útil para o desempenho de sua função;
- c) Identificar estilos e estratégias de aprendizagem individuais que considerados em um ambiente de ensino-aprendizagem, componham juntamente com outros recursos pedagógicos, um cenário mais propício à construção de conhecimento.
- d) Avaliar os recursos oferecidos pelo *Jogo do Alvo* quanto:
 - ao conteúdo: relevância e adequação;
 - a coerência com a sua proposta construcionista;
 - aos estilos de aprendizagem **Verbal e Imagético**;
 - a utilização como ferramenta para aplicação de CEP.
 - a flexibilidade do software em relação à mudança de contexto.

2. População

Participaram da capacitação 11 colaboradores indicados pela própria empresa, divididos em quatro duplas e um trio. O critério utilizado para a seleção dos colaboradores que participariam da capacitação foi o desempenho de funções direta ou indiretamente ligadas à manufatura ou ao controle de qualidade. Um perfil da população elaborado a partir de questionário (APÊNDICE 2) respondido por eles é apresentado a seguir:

- Idade dos participantes

Variando de 21 a 46 anos, com a maior faixa etária entre 31 e 40 anos:

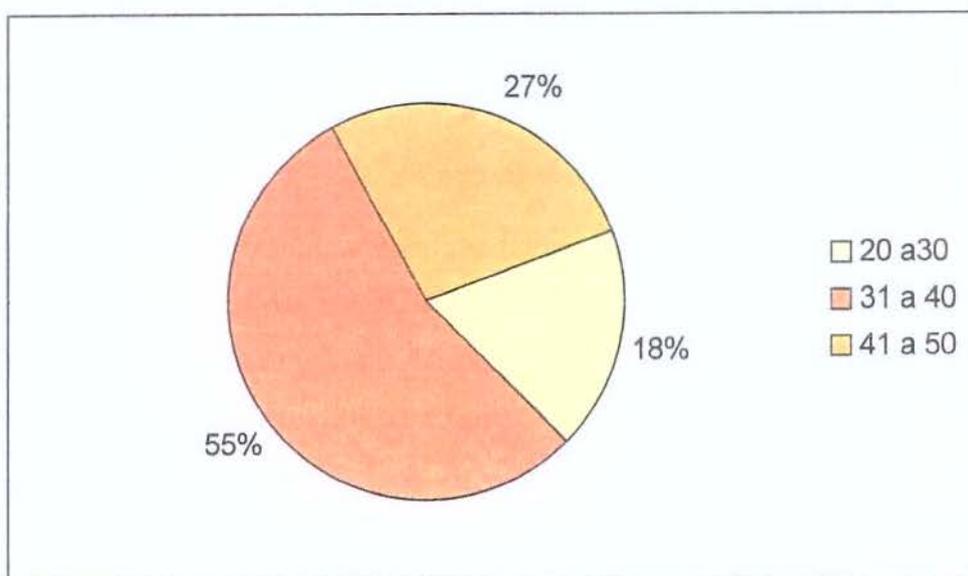


Figura 3-1
Distribuição da população por faixas etárias

- Escolaridade

População diferenciada do ponto de vista do grau de escolaridade, pois a maioria ou está cursando ou já tem curso superior completo.

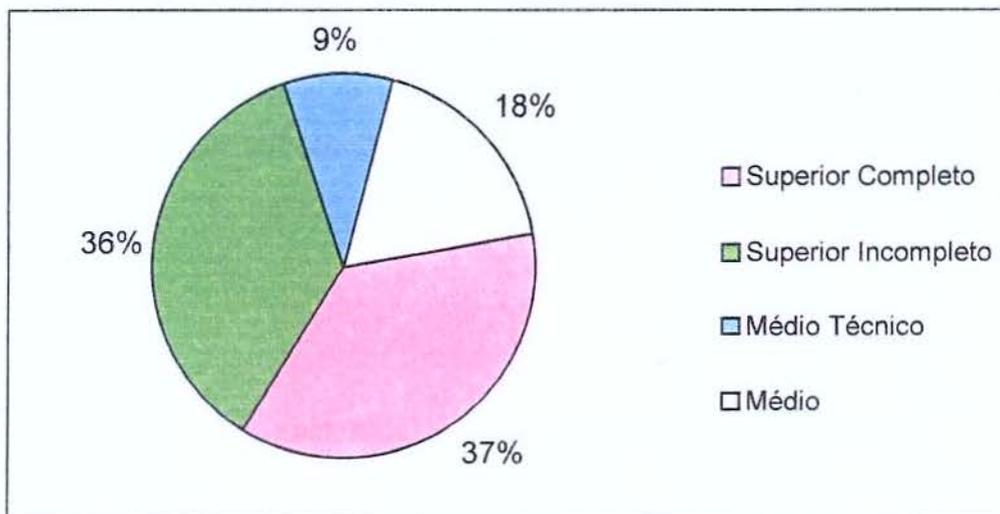


Figura 3 – 2
Distribuição da população por nível de escolaridade

- Conhecimentos prévios de CEP

Há cerca de dois anos a empresa contratou uma consultoria para ministrar curso de CEP com duração de aproximadamente 16 horas. Alguns participantes da capacitação utilizando o Jogo do Alvo tinham também participado deste curso. A seguir são apresentadas as opiniões de cada um em relação ao conhecimento que acredita ter de CEP.

Conceito	Porcentagem	Aprendizes										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ótimo	0%											
Bom	0%											
Regular	45%											
Insuficiente	54%											

Figura 3 – 3
Distribuição da população em relação ao conhecimento que acreditavam já possuir de CEP

Dos 7 que já tinham participado do outro curso, 3 ainda consideravam ter conhecimento insuficiente e 4 acreditavam ter um conhecimento regular de CEP.

Dos 4 que nunca tinham feito curso de CEP, apenas 1 considerou ter conhecimento regular em função da sua experiência profissional.

- Setores da empresa ao qual pertencem

Setor	nº de participantes
Produção	5
Produção, Planejamento e Logística	1
Manutenção e Instrumentação	1
Operações	1
Laboratório de Controle de Qualidade	1
Laboratório de Desenvolvimento	1
Tecnologia e Meio Ambiente	1

3. Orientações metodológicas

Tendo em vista que a proposta deste trabalho constitui-se em um estudo de um ambiente de aprendizagem no qual,

- o pesquisador não poderia ser um observador, mas um elemento ativo do grupo na busca de soluções para problemas concretos do dia-a-dia da empresa.
- a participação ativa e os saberes práticos dos aprendizes/colaboradores diretamente ligados à pesquisa são importantes para a análise e adequação do software utilizado à realidade da empresa, para o levantamento dos elementos-chave e da inter-relação entre eles.

- os colaboradores indiretamente ligados à experiência de aprendizagem, mas que proporcionaram suporte logístico e disponibilizaram dados específicos de processos e da estrutura da empresa, também desempenharam papel importante para a realização deste trabalho.

E, considerando que a pesquisa de caráter organizacional deva atender não somente aos interesses de grupos detentores do poder formal na empresa, mas ser estruturada de tal forma que atenda aos interesses de todos os grupos envolvidos direta ou indiretamente na experiência de aprendizagem, pode-se concluir não ser possível a realização deste estudo sem a inter-relação e convergência de interesses entre todos os elementos.

Por estes motivos, a proposta metodológica que pareceu mais adequada para orientar a realização deste estudo foi a da pesquisa-ação, por promover ampla interação entre pesquisadores e membros representativos da situação investigada.

“Em termos práticos, a pesquisa-ação abre novos caminhos para a pesquisa social em diversos setores de atuação e, em particular, na área da organização. Fonte de informação insubstituível, as intervenções em organizações são oportunidades para pesquisadores terem acesso a informações e problemas que freqüentemente não se encontram diretamente nos estudos e pesquisas tradicionais” (Thiollent, 1997, p. 46).

4. Procedimentos

O trabalho de campo seria inicialmente realizado na empresa do ramo automobilístico para a qual o *Jogo do Alvo* foi desenvolvido. Porém, ela passou por mudanças em sua estrutura interna incluindo transferência da planta para outro município. Este processo consumiu mais tempo do que o previsto pelas pessoas com as quais mantínhamos contato na empresa.

Após um período de dez meses de constantes previsões que não se concretizavam, decidimos procurar outra empresa para realizar este trabalho.

Este aparente obstáculo proporcionou que o *Jogo do Alvo* fosse aplicado a um contexto e um processo produtivo diferentes, dando-nos a oportunidade de fazermos análises que certamente não faríamos se o contexto de aplicação do software não fosse mudado.

As dificuldades enfrentadas por conta desta mudança - e não foram poucas - não impediram que obtivéssemos dados a nosso ver suficientes para o estudo proposto, cujo relato inicia-se a seguir.

Inicialmente, contatamos a empresa para saber do interesse pelo trabalho. Neste contato, agendamos uma reunião com os Diretores de Manufatura e RH para apresentação da proposta e uma visita na empresa para conhecer as instalações, a dinâmica e o processo produtivo.

Desde este primeiro contato, ficou claro o interesse deles por experimentar novas abordagens em programas de capacitação. Especialmente no caso do CEP que, em função da complexidade e precisão dos processos químicos envolvidos na manufatura de seus produtos, torna-se um conjunto de ferramentas importantes para o controle da qualidade dos mesmos.

Outro fato que os levou a interessarem-se pela nossa proposta era que alguns de seus colaboradores já haviam participado de um curso de CEP nos moldes tradicionais, oferecido por uma empresa de consultoria que, segundo o Diretor de Manufatura, não saiu do papel.

O passo seguinte foi realizarmos uma reunião com os aprendizes para apresentação do trabalho e discussão dos aspectos práticos, como: espaço físico, equipamentos,

instalação do Jogo do Alvo, cronograma (APÊNDICE1), horário e divisão das turmas.

O primeiro contato com os aprendizes foi em uma reunião, na qual foram apresentadas as proposta de trabalho com o *Jogo do Alvo* e de levantamento dos estilos e estratégias de aprendizagem dos participantes. A receptividade foi boa e propuseram que começássemos imediatamente. Como os colaboradores cujas funções são diretamente ligadas aos processos produtivos da empresa trabalham por turnos, a alternativa apresentada por eles foi, como mostra o cronograma, dividir o grupo em duplas. Logo também se dispuseram a montar a sala com os dois microcomputadores que haviam sido disponibilizados para a capacitação.

Os demais encontros ocorreram, na medida do possível, nos horários estipulados pela empresa. Nas situações imprevistas, quando não era possível cumprir o cronograma combinado, não tivemos nenhuma dificuldade em marcar outro horário, pois existia muita disposição dos aprendizes para reorganizar o cronograma em função dos turnos.

O cronograma inicial constava de cinco sessões, com duas horas de duração cada uma, perfazendo uma carga horária total de 10 horas. No primeiro encontro os aprendizes responderam questionário para levantamento do perfil (APÊNDICE 2) dos mesmos.

Como a idéia era descobrir quais as características mais importantes de um ambiente de aprendizagem contextualizada e em serviço voltado para o aprendiz adulto escolarizado, a participação deles era fundamental. Todas as suas sugestões eram anotadas e, na medida do possível, colocadas em prática já na seção seguinte. As sugestões que não foram possíveis de serem atendidas, mas consideradas relevantes, foram igualmente anotadas e figuram como recomendação para a criação deste tipo de ambiente.

Basicamente, cada seção constituía-se de dois momentos. O primeiro momento era dedicado ao CEP e o segundo aos *estilos e estratégias de aprendizagem*.

- 1º Momento

Composto de discussões sobre CEP, estudo de casos baseados em dados reais dos processos da empresa para trabalhar conceitos e analisar a validade do software para este novo contexto. Estas discussões eram baseadas em processos gerados no *Jogo do Alvo* ou em dados de processos da empresa realizados no passado, escolhidos e trazidos pelos aprendizes, por apresentarem algum tipo de problema que eles tinham interesse em discutir e compreender melhor.

Inicialmente foi utilizado o Módulo Funcional, no qual o aprendiz teria que dar 24 tiros no alvo, gerando gráficos de controle e os índices Cp e Cpk¹⁹ de um processo hipotético, que eram analisados.

Em seguida ele avaliava o processo quanto à sua estabilidade e capacidade (APÊNDICE 5). Neste ponto, as trocas de idéias entre os aprendizes eram incentivadas. Ambos discutiam as avaliações dos dois processos antes que elas fossem verificadas pelo software.

- 2º Momento:

Para o estudo dos estilos, como já foi citado anteriormente, selecionamos uma única dimensão de estilos de aprendizagem, a Verbal-Imagética, porque considerávamos ser esta suficiente para nos fornecer subsídios para analisarmos, além das diferenças individuais, o papel da mídia digital neste contexto, especialmente pelo fato do *Jogo*

¹⁹ Mais detalhes sobre estas ferramentas do CEP podem ser encontrados no APÊNDICE 5. O APÊNDICE 6 mostra como elas são apresentadas e utilizadas no *Jogo do Alvo*.

do Alvo possuir uma interface essencialmente gráfica, supostamente beneficiando os Imagéticos.

Para o levantamento dos Estilos de Aprendizagem, existem instrumentos²⁰ científicos, alguns já validados, outros em fase de experimentação. A maioria em língua estrangeira. Porém, nenhum deles foi utilizado neste trabalho.

Optamos por elaborar um questionário (APÊNDICE 3) baseado em tradução livre do Index of Learning Styles²¹ selecionando somente as questões que investigavam a dimensão Verbal – Imagética. Também foram observadas as interações dos aprendizes com o Jogo do Alvo durante as seções e atividades criadas especialmente para o levantamento dos estilos. Considerando o caráter exploratório deste estudo em relação às características e possibilidades de um ambiente de aprendizagem e nossa inexperiência com qualquer dos instrumentos disponíveis, decidimos ousar elaborar estas atividades (APÊNDICE 4).

Estas atividades foram realizadas com o objetivo de conseguir indícios que confirmassem os resultados do questionário inicialmente aplicado sobre estilos de aprendizagem.

Todas requeriam observação e o registro de informações extraídas do material apresentado. Não era a quantidade de informações que o aprendiz conseguia recuperar que interessava e sim a forma como ele as expressava.

Intencionalmente foram escolhidos temas não relacionados com o conteúdo da capacitação, para que ficasse bem claro para o aprendiz que não se tratava de nenhum tipo de avaliação de seus conhecimentos sobre CEP. As análises das respostas dos aprendizes são apresentadas no próximo capítulo.

²⁰ Por exemplo: MBTI (The Myers-Briggs Type Indicator) , ILS(Index of Learning Styles) e CSA (Cognitive Styles Analysis).

²¹ O ILS é um questionário elaborado por Richard Felder e Barbara Soloman (ANEXO 1) e ainda encontra-se em fase de experimentação. Pode ser encontrado no site do Prof. Felder, em duas versões: para impressão e on-line.

Atividade 1- Mídia Impressa: Imagem

Era apresentada uma imagem, que o aprendiz podia observar durante o tempo que achasse necessário. Em seguida, sem olhar a imagem, o aprendiz deveria escrever todas as informações de que conseguia lembrar-se.

Atividade 2 – Mídia Impressa: Texto

Eram apresentados quatro pequenos textos. Eram instruções sobre como realizar simpatias para: “Adocicar alguém”, “Ter sempre dinheiro na carteira”, “Manutenção do emprego” e “Chamar dinheiro”. O aluno escolhia um deles pelo título, de acordo com seu interesse e procedia como na atividade anterior.

Além dos registros das informações recuperadas, também era pedido que ele respondesse duas questões: Quais as cores de fonte utilizadas? Qual a cor do fundo do texto?

Atividade 3 – Mídia Impressa: Texto + Imagem

Como na atividade anterior, eram apresentados quatro textos de assuntos diferentes ilustrados com uma figura e o aprendiz selecionava com qual ele queria trabalhar, de acordo com seu interesse. Após ler o texto ele registrava as informações que conseguia recuperar.

Além das atividades citadas acima, foram também elaboradas atividades baseadas em mídia digital: imagens estáticas contidas em apresentações feitas no Power Point. Nosso interesse era analisar se as preferências dos aprendizes tinham algum grau de dependência com a mídia.

Atividade 4 - Mídia Digital: Texto

Observação de uma apresentação cujos “slides” possuíam imagens no plano de fundo e pequenos textos. Terminada a apresentação, o aprendiz deveria escolher um dos slides vistos e registrar as informações que conseguia recuperar.

Atividade 5 – Mídia Digital: Texto + Imagem

Observação de uma apresentação cujos slides possuíam cores diferentes de plano de fundo e frases de pessoas famosas. Após a apresentação o aprendiz escolhia um slide e deveria registrar: a frase, o autor, a cor da fonte e a cor do fundo.

Ao final das cinco seções, foi apresentada aos aprendizes uma síntese das observações sobre os estilos e estratégias de aprendizagem, bem como algumas orientações sobre como lidar com estes dados. Esta síntese foi insistentemente solicitada por eles ao longo da capacitação e foi muito bem recebida.

Atendendo também a um pedido deles, também foi entregue um resumo (APÊNDICE 5) dos conceitos de CEP trabalhados durante as seções.

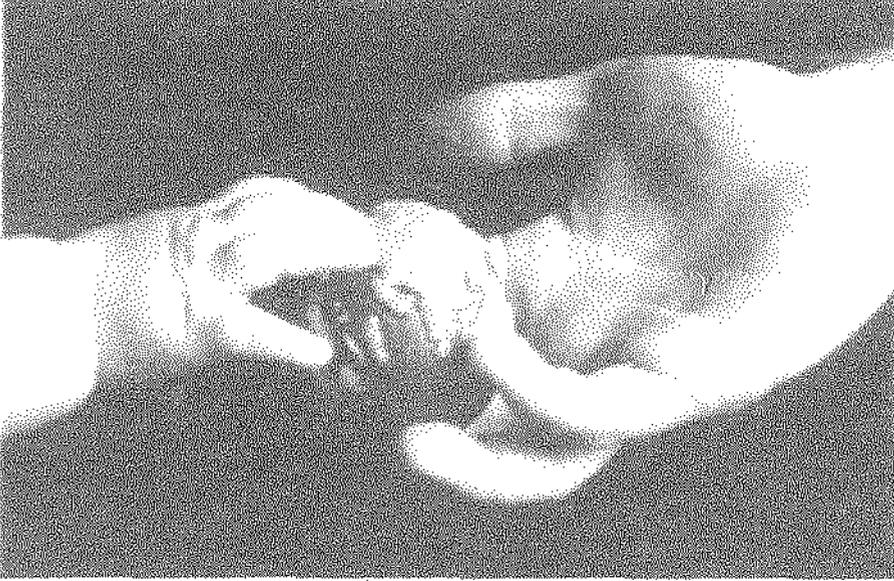
O trabalho foi encerrado com uma reunião feita com os diretores de RH e de Manufatura para avaliação do trabalho e apresentação dos resultados obtidos e conclusões.

Apesar das grandes dificuldades e frustrações enfrentadas com a adaptação do software às especificidades da empresa, por problemas de ordem técnica, tanto do software quanto do estudo estatístico do processo produtivo, consideramos a experiência rica o bastante para levantarmos alguns pontos importantes para a criação de um ambiente de aprendizagem na empresa. Porém, do ponto de vista da empresa, o que pudemos oferecer certamente esteve aquém das suas necessidades e expectativas.

Todos os encontros com os aprendizes foram produtivos e muitos dados puderam ser coletados. Obviamente, nem tudo saiu como esperávamos. Porém, mesmo as surpresas não tão agradáveis foram ricas fontes de discussões e reflexões, algumas vezes de pontos que sequer tínhamos inicialmente considerado e que de forma alguma poderiam ser deixados de lado.

A prática, por um lado, nos confirmou que estávamos no caminho certo, mas por outro lado, ela também nos impôs vários ajustes tanto em nossos planos iniciais, como em nossas expectativas.

Porém, os frutos que pudemos colher encontram-se nas análises dos dados obtidos, apresentadas no próximo capítulo.



*"Não tenho um caminho novo. O que
tenho de novo é um jeito de caminhar."*

Thiago de Melo

Capítulo IV

O ambiente vai-se revelando

Depois de “ligar pontos” surge a figura, a “big picture”. É hora de olharmos atentamente para ela e nos perguntarmos: Que figura é esta? Que respostas ela nos revela? Quais foram os detalhes esperados? E os inesperados? Quais foram as surpresas agradáveis e quais não foram tão agradáveis assim? Afinal, quais elementos devem ser considerados para a criação do ambiente de aprendizagem que buscamos?

Apresentamos aqui, a análise dos dados coletados durante o trabalho de campo realizado na empresa, a partir de duas perspectivas:

1. O aprendiz e o *Jogo do Alvo*
2. O aprendiz, seus *estilos e estratégias de aprendizagem*

Em seguida, apoiados nas respostas reveladas pela prática com os aprendizes, apresentaremos alguns elementos que consideramos importantes para a concepção de um ambiente de aprendizagem contextualizada, baseado em mídia digital, próprio para o aprendiz adulto.

1. O aprendiz e o *Jogo do Alvo*

Quando iniciamos o trabalho com o *Jogo do Alvo* em um contexto diferente do qual ele havia sido desenvolvido e aplicado anteriormente, não imaginávamos quantas modificações seriam necessárias. Tínhamos a idéia equivocada de que sendo um software de concepção construcionista, ele pudesse ser facilmente adaptado a situações diferentes, a partir de colaborações dos aprendizes.

Na realidade, quando mudamos de um processo discreto (como eram os da empresa do ramo automobilístico para a qual o software havia sido desenvolvido) para um processo em parte contínuo, em parte por bateladas (como era o caso dos processos da empresa na qual este trabalho foi realizado), mudam os cálculos que o software deve executar e os gráficos que deve apresentar, porque processos diferentes requerem ferramentas de CEP diferentes e cartas de controles também diferentes.

Ou seja, para esta nova situação, o *Jogo do Alvo* poderia ser utilizado, e o foi inicialmente, como um recurso pedagógico interativo interessante e motivador, para apresentar exemplos de processos, gráficos e índices. Porém, ele não poderia ser utilizado para trabalhar com os dados reais dos processos da empresa, pois isto acarretaria em conclusões totalmente equivocadas, uma vez que os cálculos executados por ele não seriam adequados.

Iniciamos o trabalho com os aprendizes utilizando o *Módulo Funcional* do *Jogo do Alvo* para introdução aos conceitos de CEP, analisando gráficos e índices de processos hipotéticos gerados a partir de tiros dados diretamente no alvo.

Nestas seções, os aprendizes interagem com o software, com um colega com quem formava uma dupla e com um facilitador, entendido como aquele que possui a visão do todo, um mediador entre tecnologia e conteúdo, que propicia ao aprendiz “a chance de converter a enorme quantidade de informação que ele adquire, em conhecimento aplicável na resolução de problemas de seu interesse” (Valente,

1998, p. 43), que o acompanha e incentiva no processo de depurar os conhecimentos que já possui, papel desempenhado pelo pesquisador. Este contato com o software despertou imediatamente o interesse dos aprendizes em lidar com as informações contidas nos gráficos e aprender a interpretá-los.

Porém, após esta primeira fase, já no segundo encontro, o interesse em interagir com o software começou a diminuir e, ao nosso ver, as causas mais prováveis deste desinteresse podem ter sido:

- A não identificação dos aprendizes com a situação proposta pelo software: tomar 24 medidas (tiros) e utilizar as médias entre cada duas delas para serem plotadas em um gráfico, por não ser este o procedimento utilizado por eles durante o processo produtivo da empresa. Somente dispõem de uma quantidade reduzida de dados, resultados de análises químicas feitas a partir de amostras coletadas em etapas definidas dos processos. Portanto, não utilizam médias e sim medidas individuais das características estudadas para construir os gráficos.
- Características dos aprendizes adultos, apontadas por Knowles (1973): serem práticos, precisarem ter clareza das razões pelas quais aprendem algo e da aprendizagem ter alguma aplicação prática. Eles começaram a sondar as possibilidades de mudanças do software, para que pudessem entrar com dados reais de processos. Não se interessavam mais por analisar processos hipotéticos, queriam lidar com a realidade do dia-a-dia deles.

Logo as sugestões de mudança do software começaram a surgir, tais como:

1. Número variável de “tiros”.
2. Possibilidade do número de tiros ser alterada durante o processo, por ser esta uma situação comum no dia-a-dia deles – algumas vezes a quantidade de medidas é diminuída, outras vezes aumentada.

3. Poder entrar direto com os valores das amostras, utilizando dados arquivados de processos realizados no passado para análises e discussões de problemas ocorridos.
4. O software gerar gráficos de valores individuais (X) e não de médias (\bar{X}), pois eles não utilizavam médias para controlar os processos.
5. O software, em uma única tela, possibilitar a entrada de dados reais, apresentar os gráficos plotados e já ser possível fazer análise de tendências, sem a necessidade de mudança de módulo, facilitando uma visão global.

Estas solicitações levaram a uma nova implementação do *Módulo Fábrica*. Este módulo foi utilizado com os aprendizes por mais três sessões consecutivas, em diferentes versões, na medida em que as modificações sugeridas pelos aprendizes e exigidas pelas especificidades do processo iam sendo implementadas, na tentativa de verificarmos sua validade.

Porém, para compreender melhor quais mudanças deveriam ser feitas no software para que ele pudesse ser adequado às necessidades do nosso ambiente de aprendizagem e dos aprendizes, necessitávamos aprofundar nossos conhecimentos das diferentes ferramentas de CEP e suas respectivas aplicações, o que demandou um tempo e uma dedicação não previstos inicialmente. Porém, este estudo mostrou-se fundamental para o enriquecimento do trabalho com os aprendizes e para termos a clareza de como o software poderia ser aprimorado e tornar-se mais flexível..

Além da necessidade das mudanças de caráter conceitual, observamos como os aprendizes utilizavam os recursos do *Jogo do Alvo* e nos interessava saber quais suas opiniões sobre eles.

No decorrer da utilização do *Módulo Fábrica*, por exemplo, pudemos observar que o botão “Avaliação” mostrou-se um recurso motivador e importante na

compreensão do processo de análise dos gráficos. Ele era utilizado pelos aprendizes, após trocas de opiniões sobre os dados apresentados nos gráficos.

Nestas situações podia-se constatar a ocorrência da Espiral “*descrição-execução-reflexão-depuração-nova descrição*” descrita por Valente (2000), pois o software apresenta mensagens de erro e acerto logo após a entrada da avaliação feita pelo aluno. Quando a resposta do aluno era inadequada, a mensagem de erro desencadeava nova discussão (reflexão), uma revisão da análise (depuração) e a apresentação de uma nova resposta (nova descrição).

A contagem de pontos, apresentou-se irrelevante do ponto de vista de motivação para o aprendiz, uma vez que nenhuma competição é estabelecida. Ela era utilizada somente para sabermos se ele havia precisado de mais de uma chance para chegar à avaliação correta do processo.

Porém, a possibilidade dada pelo software ao aprendiz de alterar os limites de especificação é interessante, pois desta forma ele pode trabalhar com valores próximos aos que utiliza na sua prática, tornando a atividade mais significativa para ele.

A janela “Conversando com o Especialista” foi criada para posterior utilização deste software a distância via intranet ou internet, metodologia fora do escopo deste trabalho.

Uma falha conceitual importante na versão inicial que utilizamos, posteriormente corrigida, é o gráfico denominado erroneamente de Histograma, ser na realidade um gráfico de Amplitude Móvel (**Rm**), que apresenta as diferenças (em módulo) entre cada dois valores individuais consecutivos, como mostra a figura 4-1. Como o software considera a média entre cada dois tiros, este gráfico apresentava a amplitude móvel entre duas médias consecutivas. A inclusão de um histograma

seria indicada, para que o mesmo pudesse ser utilizado como mais um elemento avaliação do processo.

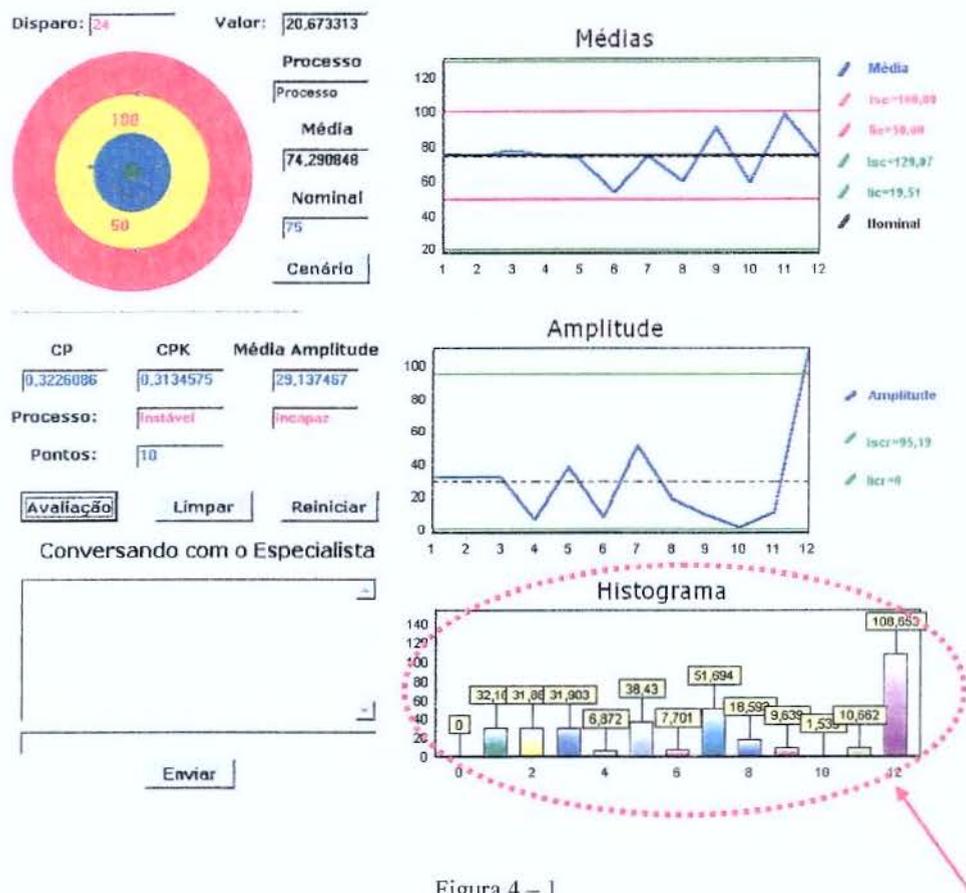


Figura 4 – 1
Tela do *Módulo Fábrica* e o gráfico equivocadamente denominado histograma.

Com base nas observações e análises feitas em relação aos recursos técnicos e didáticos do *Jogo do Alvo*, ao longo da experiência na empresa, podemos afirmar que:

- O software não mostrou flexibilidade suficiente para adequar-se a diferentes realidades. Sua aplicação aos dados reais referentes a alguns dos processos da empresa realizados no passado mostrou-se inadequada, pois os gráficos e os valores dos índices de capacidade gerados pelo software, apresentaram

discrepâncias em relação aos resultados obtidos na realidade, inviabilizando sua utilização para análises confiáveis destes processos.

- As mudanças necessárias para adequação do referido software mostraram-se significativas o suficiente para demandar um estudo mais apurado, o que indica talvez ser mais apropriada a elaboração de um novo software que atenda a estas demandas.
- O software apresentou-se adequado, quanto à utilização de metodologia presencial, pois a abertura na Web de estudos feitos com base em dados reais dos processos da empresa, esbarraria em questões de segurança e sigilo de tecnologia proprietária.
- Tal como ocorre com qualquer software aplicado a educação, a simples interação espontânea do aprendiz com o mesmo não garante aprendizagem e torna-se rapidamente entediante e desmotivador, por falta de objetivos.
- A importância da figura do facilitador, aquele que possui a visão do todo, é capaz de atuar como um mediador entre tecnologia e conteúdo, negocia um planejamento prévio com o aprendiz flexível o suficiente para que possa ser repensado e redirecionado durante o desenrolar da experiência de aprendizagem, propõe desafios de acordo com suas características ou de suas funções.
- O conteúdo técnico específico deve privilegiar discussões e resoluções de problemas práticos, disponibilizando diferentes recursos de apresentação da informação, facilitando a utilização de diferentes abordagens de aprendizagem. Neste ponto o software pode ser melhorado, pois cada módulo possui uma única tela composta basicamente por imagens e gráficos.
- Do ponto de vista da interatividade, ela se dá por meio de botões que acionados com o mouse, abrem janelas nas quais os aprendizes registram suas análises

referentes ao processo em estudo, ou apresentam feedback dado pelo software, contendo mensagens de erro ou acerto. Este recurso também poderia ser enriquecido, por exemplo, com utilização de recursos de simulação.

- A interatividade do *Módulo Tendências* é a que apresenta maior necessidade de melhora, pois quando o processo representado pelo gráfico apresenta uma tendência, que o aprendiz consegue reconhecer ou não sua existência e a plotagem do gráfico é interrompida por ele ou pelo software, a janela que se abre já mostra os casos de tendências que estão ocorrendo, furtando do aluno a oportunidade de análise das mesmas e de vivência da *Espiral de Aprendizagem*.
- A população com a qual o estudo desenvolveu-se era de profissionais com bom nível de formação acadêmica e anos de experiência prática. Frequentemente solicitavam material de consulta para esclarecimento de dúvidas, revisão e/ou aprofundamento do conteúdo técnico. O material de apoio já confeccionado para outra realidade mostrou-se inadequado. Uma “Ajuda” no próprio software contendo os pontos mais importantes do conteúdo, referências para aprofundamento e “Perguntas mais Frequentes” talvez pudessem suprir em parte esta necessidade.

A partir da primeira sessão com os aprendizes, também foram explicitando-se:

- Grande motivação em aprender a utilizar as ferramentas de CEP para melhoria do processo, isto é, a prática dando significado à teoria e ao aprendizado;
- Necessidade de compreensão dos conceitos nos quais estas ferramentas se apóiam. Frequentemente manifestavam interesse em entender o que estava por trás das técnicas, não se contentavam em simplesmente aplicá-las;
- Falta de recursos do Jogo do Alvo para atender a estas necessidades específicas deste grupo;

- Necessidade de material complementar que suprisse esta necessidade (APÊNDICE 5).

A partir da terceira sessão, parte do tempo foi dedicado ao esclarecimento das questões levantadas pelos aprendizes, bem como a discussões sobre o significado matemático das fórmulas utilizadas para cálculo dos índices e limites de controle e especificação, também atendendo suas solicitações.

Um outro objetivo específico posteriormente acrescentado na experiência, foi oferecer aos aprendizes uma visão geral de CEP e não simplesmente nos limitarmos às ferramentas apropriadas à realidade atual deles. Compreender o CEP como um conjunto de ferramentas que devem ser criteriosamente escolhidas de acordo com o processo no qual serão aplicadas e não como uma “receita de bolo” aplicável em qualquer situação. Ressaltar a responsabilidade e a não trivialidade da escolha das ferramentas adequadas, o que demanda estudos específicos dos processos e dos dados, que devem ser realizados por especialistas em estatística industrial e engenharia de produção.

3. O aprendiz, seus estilos e estratégias de aprendizagem

Quando iniciamos este trabalho, pensávamos no estudo dos *estilos e estratégias de aprendizagem* como uma das fontes das quais pudéssemos obter respostas para algumas das nossas indagações sobre ambientes de aprendizagem. Porém, na prática esta fonte revelou-se mais rica do que supúnhamos e não estávamos preparados para explorá-la devidamente.

Escolhemos uma única dimensão de *estilos Verbal – Imagética* para investigar e constatamos que, se tivéssemos optado por associá-la a outras dimensões, como por exemplo a *Holista – Analítico* sugerida por Riding e Rayner (1998), poderíamos ter uma visão mais completa das preferências do aprendiz. O primeiro levantamento que

fizemos dos *estilos de aprendizagem*, a partir do questionário, os onze aprendizes apresentaram as seguintes preferências individuais:

Questões	Respostas													
		C	L	P	M	V	D	F	N	A	R	E		
1. Quando eu penso no que fiz ontem é mais provável que essa lembrança surja como	a) imagem													
	b) palavras													
2. Eu prefiro obter uma nova informação através de	a) imagem													
	b) escrita/verbal													
3. Se estiver lendo um livro com figuras, tabelas e gráficos eu provavelmente	a) interesse-me pelas imagens													
	b) focalizo atenção no texto													
4. Eu gosto de professores que	a) apresentam diagramas, etc													
	b) boa parte da aula explicando													
5. Eu recordo melhor do que	a) eu vejo													
	b) eu ouço													
6. Para seguir orientações sobre como chegar em um local, eu prefiro	a) um mapa													
	b) orientações escritas													
7. Quando eu vejo um diagrama durante a aula, tenho mais facilidade de lembrar posteriormente	a) da figura													
	b) do que o prof. falou sobre ela													
8. Quando alguém me mostra dados, eu prefiro que estejam na forma de	a) tabelas ou gráficos													
	b) texto sintetizando resultados													
9. Quando encontro pessoas em uma festa, eu posteriormente me recordo mais facilmente	a) de suas aparências													
	b) do que falaram sobre si													
10. Como entretenimento eu prefiro	a) assistir à televisão													
	b) ler um livro													
11. Eu costumo retratar os lugares onde estive	a) facilmente, de forma precisa													
	b) com dificuldade, sem detalhes													
	imagético	6	6	7	8	3	11	4	6	7	8	8		
	verbal	5	5	4	3	8	0	7	5	4	3	3		
	Total	1a	1a	3a	5a	5b	11a	3b	1a	3a	5a	5a		

Figura 4 - 2
Preferências individuais apresentadas no questionário

De forma geral, as preferências distribuíram-se da seguinte forma:

Questionário	Alternativas	Porcentagem
1. Quando eu penso no que fiz ontem é mais provável que essa lembrança surja como	a) imagem	90,90%
	b) palavras	9,10%
2. Eu prefiro obter uma nova informação através de	a) imagem	45,45%
	b) escrita/verbal	54,55%
3. Se estiver lendo um livro com figuras, tabelas e gráficos eu provavelmente	a) interesse-me pelas imagens	72,72%
	b) focalizo atenção no texto	27,28%
4. Eu gosto de professores que	a) apresentam diagramas, etc	63,63%
	b) boa parte da aula explicando	36,37%
5. Eu recordo melhor do que	a) eu vejo	72,72%
	b) eu ouço	27,28%
6. Para seguir orientações sobre como chegar em um local, eu prefiro	a) um mapa	72,72%
	b) orientações escritas	27,28%
7. Quando eu vejo um diagrama durante a aula, tenho mais facilidade de lembrar posteriormente	a) da figura	18,18%
	b) do que o prof. falou sobre ela	81,82%
8. Quando alguém me mostra dados, eu prefiro que estejam na forma de	a) tabelas ou gráficos	45,45%
	b) texto sintetizando resultados	54,55%
9. Quando encontro pessoas em uma festa, eu posteriormente me recordo mais facilmente	a) de suas aparências	63,63%
	b) do que falaram sobre si	36,37%
10. Como entretenimento eu prefiro	a) assistir à televisão	63,63%
	b) ler um livro	36,37%
11. Eu costumo retratar os lugares onde estive	a) facilmente, de forma precisa	72,72%
	b) com dificuldade, sem detalhes	27,28%

Figura 4 – 3
Porcentagens das preferências do grupo

Primeiramente, é importante ressaltar que não fizemos nenhuma sondagem prévia sobre qual o significado que os aprendizes atribuíam para o termo “informação”. Porém, na medida em que as atividades para levantamento dos *estilos* iam sendo realizadas, este significado explicitou-se. Todos, sem exceção, só consideravam informação escrita ou falada como “informação”. E este termo era sempre associado

de alguma forma a situações formais de aprendizagem. Uma imagem não era considerada informação (ou um conjunto de informações), era apenas uma imagem. Na tabela acima, podemos observar uma forte tendência do grupo em relacionar informações do dia-a-dia a imagens: orientar-se, recordar-se de fatos e pessoas ou para entretenimento.

Na questão 8 do questionário, os aprendizes dividiram-se em dois grupos praticamente equilibrados: os que preferem textos apresentando sínteses de dados (54,55%) e os que preferem tabelas ou gráficos (45,45%). Acreditamos que pelas características do grupo haveria uma preferência maior pelos gráficos e tabelas, o que não ocorreu. Uma hipótese levantada, mas não confirmada é de que ambos necessitem de técnicas específicas para interpretação dos dados não suficientemente enfatizadas na escola, predominantemente verbal.

Quando o assunto é aprendizagem formal eles apresentam preferências contraditórias. Afirmam que conseguem lembrar-se menos de um diagrama (18,18%) apresentado em aula e mais do que o professor falou sobre ele (81,82%) e por outro lado, preferem o professor que apresente diagramas (63,63%) ao que passe boa parte da aula explicando (36,37%). Para compreendermos melhor este resultado seria interessante se soubéssemos de que maneira os aprendizes armazenaram esta informação, se na forma de imagem ou palavras. Esta preferência nos pareceu ter mais ligação com as *estratégias* desenvolvidas por eles para lidar com situações de aprendizagem na escola do que propriamente com seus *estilos de aprendizagem*.

Pensando em confirmar (ou não) esta hipótese, propusemos outras atividades (já descritas no capítulo anterior) nas quais os alunos pudessem manifestar seus *estilos* e *estratégias de aprendizagem*, sem a necessidade de verbalizarem suas preferências. Nestas atividades também obtivemos resultados interessantes, apresentados mais adiante neste capítulo.

Quanto aos estilos *Verbal* e *Imagético*, o grupo de aprendizes ficou assim dividido:

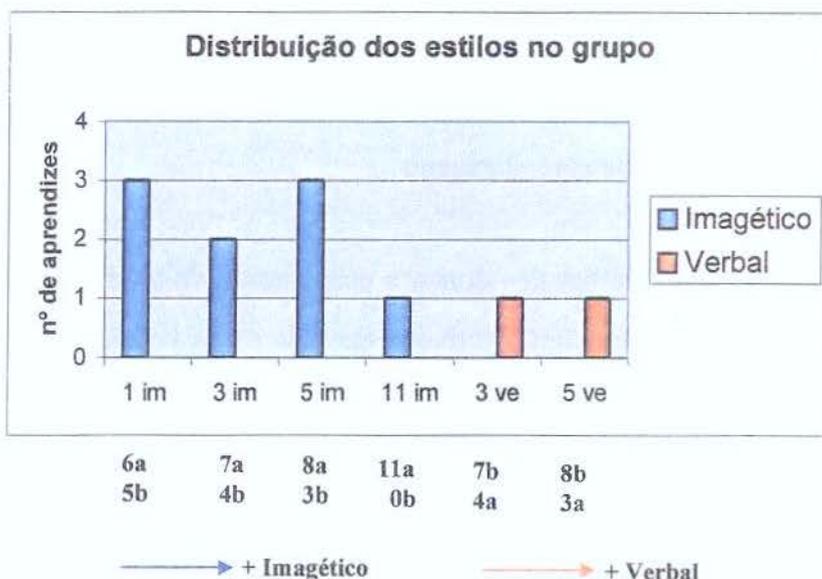


Figura 4 – 4
Distribuição dos estilos *Verbal* e *Imagético* no grupo de aprendizes

Os resultados do questionário mostraram que tínhamos um grupo de aprendizes com estilos predominantemente imagéticos (9 de um total de 11). Destes 9 aprendizes com estilo imagético, 3 apresentaram apenas uma leve predominância deste estilo, o que significa que estes aprendizes saem-se bem tanto com informações apresentadas na forma de imagens, como em palavras. Um único aprendiz apresentou estilo puramente imagético. Dos onze aprendizes, apenas dois apresentaram-se verbais.

Um detalhe interessante foi constatarmos que os aprendizes que participaram deste trabalho lidam o tempo todo com dados de processos apresentados na forma de gráficos e tomam decisões a partir dos mesmos. A comunicação e as sínteses de dados preferidas pelo diretor de manufatura também são preferencialmente feitas por meio de imagens (diagramas, esquemas). Neste contexto, era de se esperar que os dois colaboradores com estilo verbal, se não tivessem desenvolvido estratégias para contornar esta situação de provável desvantagem, encontrariam dificuldades de

comunicação, compreensão dos processos e tomada de decisão baseada nos dados. E era exatamente isto o que ocorria.

Pudemos confirmar este fato em conversas posteriores que tivemos com seus colegas de trabalho e com o diretor de manufatura, a quem eles reportavam-se. Os dois aprendizes com estilo verbal, os diferentes, eram apontados como tendo possíveis problemas de aprendizagem.

O mais fortemente verbal dos dois era considerado “o explicadinho”, o “chato de plantão”, que ficava repetindo verbalmente tudo o que já estava óbvio nas imagens. O diretor afirmava que a história era sempre a mesma. Depois de terminada uma apresentação vinha a o tradicional “Então quer dizer que...”

Este comportamento também era observado nos nossos encontros com ele, durante suas interações com o *Jogo do Alvo* e nas discussões sobre CEP baseadas em material de apoio com forte apelo visual apresentado no computador. A dificuldade de lidar com imagens era compensada traduzindo-as em palavras. O famoso “Então quer dizer que...” introduzia sua retomada ao que lhe foi apresentado em busca do significado.

O outro aprendiz com estilo verbal manifestava sua dificuldade em lidar com imagens de forma diferente. Nas suas interações com o *Jogo do Alvo* ele comunicava-se constantemente com o facilitador e com seu colega, procurando checar suas hipóteses sobre o significado das imagens e as análises dos processos.

As atividades elaboradas para nos auxiliar no levantamento dos *estilos Verbal e Imagético* também trouxeram dados interessantes.

Um deles é que não houve diferença significativa nas preferências dos aprendizes relacionadas com as mídias impressa e digital, ou seja, não observamos nada que pudesse indicar ter a mídia influência nos *estilos Verbal e Imagético*.

Porém, convém ressaltar que as preferências dos aprendizes em relação à linguagem hipertextual não foram objeto de estudo deste trabalho. Tanto o *Jogo do Alvo*, como as atividades elaboradas não utilizavam hipertexto. Porém, existem estudos que relacionam os *estilos cognitivos* às diferentes abordagens de navegação em hipertextos (Atkins; Moore, e Sharpe, S., 2002; Graf, 2001; Moss e Hale, 2001).

Outra constatação interessante foi como os aprendizes *verbais* diferem dos *imagéticos* na forma como parecem armazenar informações e nas habilidades relacionadas à recuperação de informações. Estas diferenças puderam ser observadas tanto nas atividades que possuíam um apelo mais verbal (informações em forma de texto, com ou sem apoio de uma pequena imagem ilustrativa), como nas que possuíam um apelo mais visual (só imagem ou uma imagem acompanhada de pequeno texto explicativo).

De um modo geral, podemos assim resumir as habilidades dos aprendizes:

Habilidades	Estilos			
	Fortemente Verbal	Moderadamente Verbal	Moderadamente Imagético	Fortemente Imagético
Recupera melhor as informações apresentadas na forma de imagens			X	X
Recupera melhor as informações apresentadas na forma de texto	X	X		
Recupera bem informações independente da forma como são apresentadas		X	X	
Acerta cor do fundo e do texto		X	X	X
Apresenta as informações recuperadas na forma de itens ou lista				X
Apresenta as informações recuperadas na forma de texto	X			
Apresenta as informações em ambas as formas		X	X	
Também pode utilizar imagens para apresentar informações			X	X

Figura 4 – 5
Habilidades x Estilos de Aprendizagem

Na atividade 1 de mídia impressa²², por exemplo, uma foto (APÊNDICE 4) era apresentada e poderia ser observada pelo tempo que eles considerassem necessário. Em seguida, a foto era retirada do alcance dos olhos dos aprendizes e solicitávamos que eles registrassem todas as informações que conseguiam lembrar-se da imagem que haviam visto.

Nesta atividade, os *imagéticos* registraram as informações na forma de uma lista, sem preocupação em conectá-las, como se estivessem mentalmente percorrendo os elementos, as partes que compunham a imagem observada.

A seguir apresentamos um registro deste tipo feito por um aprendiz, que de acordo com suas preferências manifestadas em suas respostas no questionário *Estilos de Aprendizagem* (APÊNDICE 3), tem um *estilo* fortemente *Imagético*.

- “ - Céu azul
- Madeira ao lado
- Mulheres com saias coloridas (azul, branco e vermelho)
- Colares e pulseiras, inclusive no tornozelo
- Vaso de barro no chão
- 1 galinha do lado direito
- Faixas nas 3 cores penduradas
- Casas em alvenaria ao fundo
- 3 mulheres na foto
- Incrições no solo
- Todas as mulheres abaixadas
- Cor do fundo cinza escuro.”

Os *verbais* registravam as informações na forma de um texto, como se procurassem a história por trás da imagem. Ao contrário dos *imagéticos*, não se prendiam aos detalhes de cor.

²² Esta atividade encontra-se descrita no *Capítulo III*.

“Havia duas mulheres trabalhando com alguma forma de artesanato c/ barro.

Uma mulher estava carregando uma vasilha sobre sua cabeça e observava as outras.

Havia uma galinha próxima ao local. As construções me pareceram de barro com sapé no telhado e madeiras.

Haviam algumas madeiras espalhadas pelos arredores, geralmente galhos.”

Neste exemplo, podemos observar que, mesmo apresentando as informações apreendidas da imagem observada de modo sintético, este aprendiz, que mostrou preferências fortemente verbais no questionário *Estilos de Aprendizagem* (APÊNDICE 3), não as organiza em forma de itens, ou de uma lista de informações desconectadas, como no exemplo anterior. Ao contrário, ele procura elaborar um texto reproduzindo o que foi visto.

É interessante também notar a forte ligação do adulto com seu contexto. Este aprendiz, há alguns meses atrás, apresentou um sério problema na coluna, decorrente de má postura no exercício de sua função, que lhe acarretou muitas dores. Foi tratado e alertado pelo médico da empresa a respeito da importância das posturas corretas durante a realização de movimentos. Sua atual preocupação com posturas reflete-se na sua leitura da imagem.

“Trata-se de uma aldeia, onde aparece duas mulheres fazendo artesanato em barro (posição desfavorável) e uma outra com um tacho sob a cabeça. As três usavam um adorno na perna direita e se vestiam igual. É uma aldeia com casas de barro, telhas de barro. No terreiro havia uma galinha. Lenhas, roupas secando. Em uma das casas havia espigas de milho ao sol.”

Os dados obtidos nas outras atividades confirmam esta mesma relação entre os *estilos* e as habilidades dos aprendizes.

Estamos certos de que ainda há muito para aprendermos a respeito dos *estilos de aprendizagem* e como eles influenciam o desempenho do aprendiz em situações de aprendizagem. Nosso estudo representa apenas uma primeira aproximação ao tema, um trabalho de caráter exploratório. Porém, as observações confirmaram nossa idéia de que não podemos negar a importância dos mesmos para os processos de aprendizagem e, conseqüentemente para a criação de ambientes voltados ao aprendiz adulto.

Depois da experiência prática e da análise dos dados obtidos, pudemos levantar alguns pontos que se mostraram importantes quando da criação de um ambiente de aprendizagem voltado ao aprendiz adulto.

Em linhas gerais, consideramos o aprendiz o centro do ambiente. É pensando em suas necessidades e características que as escolhas devem ser feitas. Do ponto de vista das necessidades do adulto, devemos considerar:

- Aspectos cognitivos, como: seus conhecimentos prévios, estilos e estratégias de aprendizagem.

O aprendiz adulto, mesmo não tendo uma aproximação formal com o conteúdo²³ abordado em determinada situação de aprendizagem, conta com sua experiência, possui um inegável conhecimento prático. Ele toma decisões e resolve problemas baseando-se neste conhecimento adquirido no dia-a-dia de sua função. E, é a partir deste conhecimento, que outros deverão ser construídos.

²³ A palavra conteúdo aqui se refere aos conceitos, fatos e técnicas de uma determinada área de conhecimento, a serem abordados em situações de aprendizagem.

Ele também possui suas preferências, seu modo particular de receber e processar informações, de lidar com os ambientes de aprendizagem, elaborar modelos e construir conhecimento. Essas preferências explicitadas representam dados fundamentais para a escolha dos elementos que compõem o ambiente de aprendizagem, como por exemplo, a metodologia, os materiais didáticos e os recursos tecnológicos. A consciência delas por parte do aprendiz proporciona autoconhecimento de seus processos mentais e o desenvolvimento de estratégias, que compensem as limitações do seu *estilo de aprendizagem*.

- Aspectos sociais, como: ser reativo ou pró-ativo, competidor ou colaborador, gostar de trabalhar individualmente ou em equipe.

Pelo que pudemos apreender tanto da literatura, como deste trabalho, cada *estilo de aprendizagem* é acompanhado por determinados comportamentos que definem uma abordagem individual do aprendiz para lidar com o ambiente de aprendizagem, incluindo-se aqui as pessoas e os recursos pedagógicos.

Cada abordagem traz vantagens e limitações e o aprendiz deve ter consciência de como age e como pode agir para aumentar suas possibilidades de aprendizagem.

- Aspectos afetivos: Motivação interna, fatores externos que influenciam seu desempenho, como administra eventuais fracassos.

Cada aprendiz tem sua história de vida, experiências de aprendizado bem sucedidas, outras nem tanto. Este conjunto de experiências serve como pano de fundo para futuros aprendizados.

É pela consciência de todos estes aspectos, por uma constante retomada de suas próprias preferências, das vantagens e limitações das mesmas, que o aprendiz aprende sobre seus processos de aprendizagem e, com isto, aprende a aprender.

Em relação ao ambiente, os pontos importantes são:

- **Conteúdo:** Desafiador, significativo, contextualizado, voltado para questões do dia-a-dia do aprendiz e adequado às necessidades individuais e da empresa.

O aprendiz adulto normalmente não faz um curso por fazer ou aprende por aprender, ele tem objetivos concretos a alcançar e isto é um fator importante a ser considerado na criação de um ambiente de aprendizagem adequado a ele.

- **Facilitador (ou Facilitadores que compõem uma equipe multidisciplinar):** Ter visão do todo e manter coesão entre as partes, dominar o conteúdo, dominar os recursos tecnológicos utilizados, conhecer as necessidades do aprendiz e do grupo.

O papel do facilitador é fundamental. Ao contrário do que se pregava inicialmente, simplesmente colocar um computador em frente ao aprendiz não garante motivação, tampouco aprendizagem. É o facilitador que organiza e dá dinâmica ao ambiente, discute com os aprendizes as agendas das seções, as atividades, os materiais de apoio necessários. É seu papel também a avaliação constante do cumprimento ou não do conteúdo estabelecido e dos objetivos propostos, fazendo adaptações necessárias nos mesmos para adequação da proposta inicial às demandas do grupo.

O facilitador deve atuar de modo análogo a um maestro, cujos conhecimentos e habilidades lhe permitem definir a participação de cada músico e instrumento de uma orquestra, para a execução de determinada composição musical.

Para isso, ele deve possuir um conhecimento profundo do conteúdo, dos recursos e possibilidades das tecnologias utilizadas, das preferências individuais dos aprendizes, que lhe permitam definir como estes elementos serão orquestrados na criação de um ambiente realmente apropriado a um determinado grupo de aprendizes.

- **Tecnologia:** Interface amigável e significativa, flexibilidade para adaptar-se a diferentes contextos, recursos suficientes para atender a exigências do conteúdo e do aprendiz. Pode também auxiliar na explicitação dos aspectos cognitivos, afetivos e sociais relacionados ao aprendiz.

A escolha de um software ou qualquer outro recurso tecnológico deve ser criteriosa. Se, estamos pensando em um ambiente de aprendizagem na empresa, nas características do aprendiz adulto, na necessidade de aprender algo que esteja diretamente ligado a sua vida pessoal ou profissional, pouco adianta utilizarmos somente situações hipotéticas como base das discussões. Eles querem discutir seus problemas do dia-a-dia na empresa e o software ou qualquer outro recurso tecnológico deve oferecer esta possibilidade.

O que podemos observar em nossa experiência na empresa é que, de início, para introdução de conceitos novos, as situações hipotéticas são bem-vindas. Porém, o passo seguinte é invariavelmente compreender como estes conceitos podem ser aplicados na realidade dos aprendizes. Se a tecnologia não puder proporcionar isto, não terá muito valor no ambiente.

A observação da interação aprendiz-tecnologia nos dá pistas preciosas de suas abordagens individuais de aprendizagem.

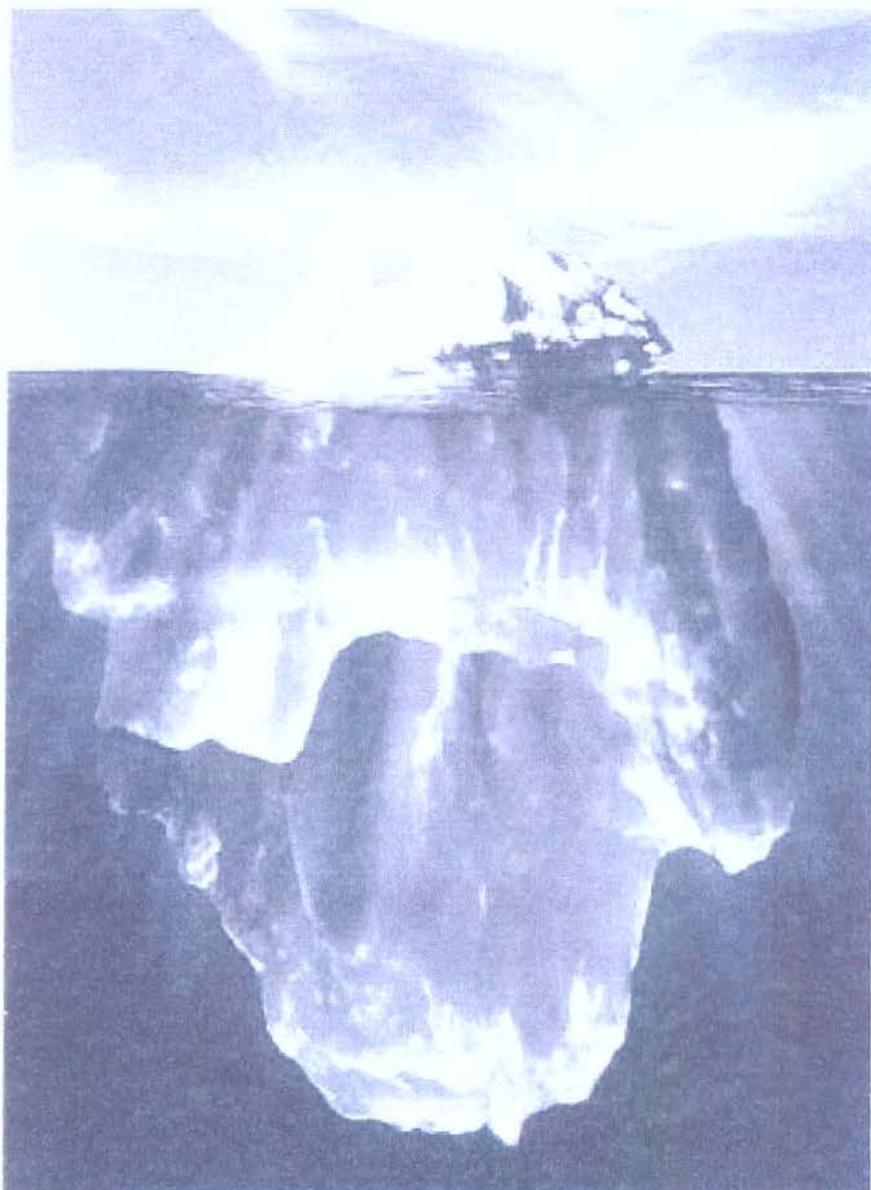
A dinâmica deste ambiente se dá por meio do diálogo constante entre aprendiz-aprendiz e aprendiz-facilitador, mediado pela tecnologia e metodologia e contextualizado pelo conteúdo a ser trabalhado.

É por meio desses diálogos aprendiz-aprendiz e aprendiz-facilitador, socializando idéias, formulando hipóteses, ouvindo outros pontos de vista, compartilhando modelos, que se estabelece uma rede de comunicação para construção de conhecimento.

Essa rede permite a explicitação dos *estilos de aprendizagem*, proporciona um ambiente favorável para que cada aprendiz possa lançar mão dos diferentes recursos e estratégias utilizados pelos colegas e até então não utilizados por ele, compensando assim as limitações de seu estilo e as possíveis dificuldades acarretadas por algum descompasso entre esse e a metodologia adotada na situação vivenciada, potencializando sua aprendizagem. E o papel das tecnologias e das metodologias nesta rede é mediar, serem interfaces entre o conteúdo

Este trabalho, mesmo tendo um caráter exploratório e tratando-se de um estudo de caso, trouxe dados incontestáveis de que não podemos simplesmente continuar ignorando estas diferenças individuais quando criamos ambientes de aprendizagem.

A seguir, apresentaremos nossas considerações finais sobre este estudo.



“Renda-se, como me rendi. Mergulhe no que você não conhece como eu mergulhei. Não se preocupe em entender, viver ultrapassa qualquer entendimento.”

Clarice Lispector

Capítulo 5

A ponta do iceberg

Neste trabalho nos propusemos a investigar quais elementos devem ser considerados quando da criação de aprendizado voltado ao aprendiz adulto. Tínhamos evidências de que a empresa, pressionada pelas exigências do mundo atual, vem-se ocupando da formação continuada de seus colaboradores, o que a tornava o contexto ideal para o presente estudo.

Decidimos então vivenciar na empresa um ambiente de aprendizagem, baseado em mídia digital, porque acreditamos no potencial pedagógico das tecnologias, elaborado de modo a atender as necessidades de capacitação de seus colaboradores e que ao mesmo tempo funcionasse como nossa fonte de dados a respeito das características do aprendiz adulto escolarizado.

Tínhamos somente uma empresa que se dispunha a participar desta “aventura”, por isso optamos por um estudo de caso, mesmo tendo a consciência de que se pudéssemos coletar dados de uma população maior ou pudéssemos comparar dados de populações de empresas diferentes, nossas análises seriam mais ricas e até mais precisas. Fica aqui uma sugestão para estudos futuros.

Sendo este um estudo exploratório, também não nos ocupamos em utilizar instrumentos já existentes, especialmente no que diz respeito aos *estilos de aprendizagem*, uma vez que os poucos que encontramos publicados no Brasil, não atendiam as nossas necessidades. Optamos por desenvolver nossas próprias formas de acessar os dados. Temos plena consciência de que isto possa ter sido um fator limitante do presente trabalho. Porém, acreditamos ter conseguido com ele dar um pequeno passo, mas importante.

Em relação ao CEP e ao *Jogo do Alvo* os desafios enfrentados foram muitos. Porém, estes desafios nos alertaram para pontos que não tínhamos dado a devida atenção. São eles: o domínio dos conteúdos a serem abordados e a certeza da adequação do software ao contexto da aprendizagem e da empresa.

Sem o conhecimento geral (nunca particular) e profundo do assunto, não poderemos avaliar a adequação da proposta à realidade da empresa. Não podemos partir do princípio que a empresa que se interessa pela capacitação tenha conhecimentos suficientes para saber quais os pré-requisitos para que ela possa ser realizada. No caso específico do CEP, não se pode falar de capacitação sem que a empresa já tenha o CEP implantado, o que demanda estudos estatísticos dos processos feitos por especialistas em estatística industrial e engenharia de produção.

As dificuldades que enfrentamos em relação à adequação do *Jogo do Alvo* ao novo contexto, talvez pudessem ter sido evitadas. Estas dificuldades sem dúvida comprometeram nossa proposta inicial de oferecermos um curso de capacitação em CEP utilizando o *Jogo do Alvo* e posteriormente deixá-lo instalado nos postos de serviço dos aprendizes de modo que ele também pudesse servir para gerar as cartas de controle dos processos. O fato é que o software está estritamente voltado para um determinado tipo de processo (discreto) e de carta de controle ($\bar{X} - R$) e como está definido, não pode ser utilizado para outros processos. Mesmo procurando fazer as modificações necessárias para que ele pudesse ainda ser utilizado como recurso pedagógico, sua utilização para apoio à elaboração de cartas de controle ainda dependeria de validação.

Acreditamos que esta experiência possa colaborar tanto para a melhoria deste software, como para a criação de novos.

Abre também possibilidades de estudos futuros para aprofundamento dos pontos que se revelaram importantes na criação de um ambiente de aprendizagem

específico para o aprendiz adulto, tais como: estilos de aprendizagem, estratégias de aprendizagem, aprendizagem do adulto escolarizado, criação de softwares educativos, utilização de tecnologias em ambientes de aprendizagem voltado para o adulto e aprendizagem na empresa.

Temos a clareza de que pudemos com o presente estudo, visualizar somente a “ponta do iceberg”. Porém, estamos apenas dando os primeiros passos.

Pretendemos continuar investigando este tipo de ambientes de aprendizagem, dedicando-nos mais profundamente aos estudos da cognição do adulto, metacognição, estilos de aprendizagem e do imaginário do adulto, como mais uma dimensão a ser incorporada no ambiente.

O que a primeira vista pode parecer que estes pontos não se ligam, mas na verdade, eles fazem parte de um novo desafio: ousar integrar razão e imaginação na construção de um ambiente hipertextual e multimídia voltado à aprendizagem e metacognição do adulto.

Mas, de onde surge a idéia de incorporar o imaginário do adulto a este ambiente?

Ela surge da constatação da sua presença, rondando o ambiente permanentemente como uma sombra, durante as atividades com o *Jogo do Alvo* ou naquelas dedicadas aos estudos das diferenças individuais de aprendizagem.

Os aprendizes, que por motivos práticos (muitos trabalhavam por turno) participavam em duplas das seções, vez por outra, criavam personagens ou histórias com os quais eles identificavam-se, fortalecendo a parceria nas tarefas a cumprir, como se compartilhassem a mesma aventura, de um videogame. E a facilitadora/pesquisadora, inicialmente simplesmente contagiada, posteriormente também intencionalmente deixando-se contagiar pela fantasia buscando a

compreensão deste elemento surpresa, observa a inseparabilidade entre racional e do imaginário.

Mas, por enquanto, ficam novas perguntas a espera de respostas.

Como integrar razão e imaginação em um ambiente de aprendizagem do adulto? Como funciona o imaginário do adulto? De que forma ele se manifesta como interface simbólica na sua relação de significado com o mundo? Como integrá-lo de forma relevante em processos de aprendizagem? Como os estilos cognitivos participam neste ambiente? Como e quanto o simbolismo metafórico inerente ao ambiente virtual a ser construído contribuirá neste contexto? Quais elementos combinados são capazes de facilitar o desenvolvimento de metacognição?

E a emoção inspirada pelo mistério da revelação de mais uma parte deste imenso “iceberg”.

Referências Bibliográficas

- Allport, G. W. (1937). *Personality: a psychological interpretation*. Holt&Co, New York. Citado em: Pilkington, R. & Groat, A. (2002) *Styles of Learning and Organizational Implications*. Disponível em: <http://cbl.leeds.ac.uk/~rachel/papers/styles.html>
- Atkins, H; Moore, D. and Sharpe, S. (2002). *Learning Style Theory and Computer Mediated Communication*. Disponível em: http://oufent5.open.ac.uk/~Hilary_Atkins/edmedia.htm.
- Baptista, N. (1996). *Introdução ao Controle Estatístico de Processo – CEP*. Qualitymark Editora Ltda, Rio de Janeiro.
- Betini, G. A. (2002). *Educação e avaliação no âmbito da empresa: a reestruturação produtiva mudou as regras do jogo?* Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.
- Biscaro, A. W. (1999). *Métodos e técnicas em T&D*. Disponível em: Boog, G.G. (coord.) *Manual de Treinamento e Desenvolvimento*. 3ª ed. São Paulo: Makron Books.
- Cavalcanti, Roberto de A.(2002). *Andragogia A aprendizagem nos Adultos*. Disponível em: <http://www.secel.com.br/usuarios/cdvhs/texto3.htm>
- Diniz, M. G. (2001). *Desmistificando o Controle Estatístico de Processos*. São Paulo: Artliber Editora.
- Felder, Richard (2002). Home Page. Disponível em: <http://www2.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/RMF.html>
- Felder & Soloman, B. A. (1999). *Index of Learning Styles (ILS)*. Disponível em: www2.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSpage.html.
- Graff, M. (2001). *Time to learn – Cognitive Style and Hipertext Architecture*. Disponível em: www.graffnet.co.uk/elsin2000/AOM/gra-aom.htm.
- Ishikwa, K. (1995). *Controle de qualidade total: à maneira japonesa*. Tradução: Iliana Torres de *What is total quality control?* Rio de Janeiro: Campus.
- Knowles, M. (1984). *The Adult Learner: A Neglected Species*; 3rd Edition. Huston: Gulf Publishing.

Kume, H. (1993). *Métodos Estatísticos para melhoria da Qualidade*. Rio de Janeiro: Editora Gente.

Malvezzi, S. (1999). Do taylorismo ao comportamentalismo 90 anos de recursos humanos. Disponível em: Boog, G.G. (coord.) *Manual de Treinamento e Desenvolvimento*. 3ª ed. São Paulo: Makron Books.

Milhollan, F. e Forisha, B. E. (1978). *Skinner X Rogers: maneiras contrastantes de encarar a educação*. São Paulo: Summus Editorial.

Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica (1999). *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio - Bases Legais*.

Myers, I. B. & Briggs, K. C. (2002). Myers-Briggs Type Indicator. Disponível no Brasil em: <http://www.rightbrasil.com.br/mbti.htm> (Distribuidor oficial)

Moreno, M.; Sastre, G.; Bovet, M. e Leal, A. (2000). *Conhecimento e Mudança – Os modelos organizadores na construção do conhecimento*. São Paulo: Editora Moderna e Editora da Unicamp.

Moss, N. e Hale, G. (2001). Cognitive Style and Its Effect on Internet Searching: A Quantitative Investigation. Disponível em: www.leeds.ac.uk/educol/documents/000001189.htm.

Papert, Seymour. (1985). *LOGO: Computadores e Educação*; São Paulo: Editora Brasiliense.

Piaget, Jean (1972). Intellectual evolution from adolescence to adulthood. Disponível em: *Human Development*, 15; pp. 1 – 12.

Projeto I-HELP (2002). Disponível em <http://www.cs.usask.ca/staff/bull/>

Projeto Tapejara (2002). Disponível em: www.inf.ufrgs.br/~tapejara/

Pulaski, M. A. S. (1986). *Compreendendo Piaget: Uma Introdução ao Desenvolvimento Cognitivo da Criança*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan.

Ramos, A. W. (2000). *CEP para processos contínuos e em bateladas*. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda.

Riding, R. e Rayner, S. (1998). *Cognitive Styles and Learning Strategies – Understanding style differences in learning and behavior*. London: David Fulton Publisher.

Reis, M. M. (2001). *Um modelo para o ensino de Controle estatístico de Qualidade*. Tese de doutorado apresentada ao programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Right Saad Fellipelli (2002). Empresa especializada em transição de carreira e consultoria organizacional. É a distribuidora oficial nacional do MBTI. Disponível em: <http://www.rightbrasil.com.br/mbti.htm>

Ross, J.D & Ross, C. M. (1997). *Teste Ross de Procedimentos Cognitivos* (Manual, Caderno de Testes e Folhas de Respostas). São Paulo: Instituto Técnico Psicológico S.P. Ltda.

Rotondaro, Roberto G. (coord.) (2002). *Seis Sigma – Estratégia Gerencial para a Melhoria de Processos, Produtos e Serviços*. São Paulo: Editora Atlas S.A.

Schlünzen Junior, K. (2000). *A criação de um ambiente de aprendizagem contextualizado, baseado no computador, para formação de recursos humanos em empresas enxutas*. Tese de doutorado em Engenharia Elétrica e da Computação da Universidade estadual de Campinas.

Starkey, K. (org). (1997). *Como as organizações aprendem: relatos do sucesso das grandes empresas*. São Paulo: Futura.

Schuk, G. (1997). Tecnologia inteligente, operários inteligentes. Uma nova pedagogia para o local de trabalho high-tech. In: Starkey, K. (org). *Como as organizações aprendem: relatos do sucesso das grandes empresas*. São Paulo: Futura.

Thiollent, M. (1997). *Pesquisa-Ação nas organizações*. São Paulo: Editora Atlas S. A.

Valente, J. A. (org) (1999). *O computador na sociedade do conhecimento*. Campinas: NIED/UNICAMP.

Valente, J. A. (org) (2001). *Uma alternativa para formação de educadores ao longo da vida*. Disponível em: Pátio – Revista Pedagógica, ano V, nº 18, ago/out 2001, pp. 17-20. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda.

Vigotsky, L.S. (1987). *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora Ltda.

Vigotsky, L.S. (1988). *Formação Social da Mente*. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora Ltda.

APÊNDICE 1

**O cronograma proposto pela empresa
para o trabalho com os aprendizes**

		SEX	SAB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI
JULHO / AGOSTO	DIA	26	27	28	29	30	31	1
	turma	KPBM3B				KPBM3A		
		KPBM42				KPBM41		
AGOSTO / SETEMBRO	DIA	2	3	4	5	6	7	8
	turma	KPBM3D				KPBM3E		
		KPBM1				KPBM13		
	DIA	9	10	11	12	13	14	15
	turma	KPBM3C						KPBM3B
		KPBM2						KPBM42
	DIA	16	17	18	19	20	21	22
	turma	KPBM3A			KPBM3A	KPBM3D		KPBM3D
		KPBM41			KPBM41	KPBM1		KPBM1
	DIA	23	20	21	26	27	24	29
	turma	KPBM3E			KPBM3E	KPBM3C		KPBM3C
		KPBM13			KPBM13	KPBM2		KPBM2
DIA	30	31	1	2	3	4	5	
turma	KPBM3B			KPBM3B	KPBM3A		KPBM3A	
	KPBM42			KPBM42	KPBM41		KPBM41	
SETEMBRO	DIA	6	7	8	9	10	11	12
	turma	KPBM3D			KPBM3D	KPBM3E		KPBM3E
		KPBM1			KPBM1	KPBM13		KPBM13
	DIA	13	14	15	16	17	18	19
	turma	KPBM3C			KPBM3C			
KPBM2				KPBM2				

HORÁRIO FIXO 10:00 ÀS 11:40, totalizando 10 horas de formação por grupo

TURMAS
KPBM3D
KPBM1
KPBM3C
KPBM2
KPBM3B
KPBM42
KPBM3A
KPBM41
KPBM3E
KPBM13

FÉRIAS EM JULHO	
KPBM1	22 a 29
KPBM2	15 a 21 / 29 a 04
KPBM3C	10 a 20
KPBM41	15 a 30

APÊNDICE 2

Questionário perfil da População

Empresa: _____

Nome: _____ Registro: _____

Esse questionário tem como objetivo único caracterizar o perfil da população considerada na pesquisa.

1. Idade: _____

2. Sexo: _____

3. Escolaridade: _____

4. É estudante? _____

Curso: _____

Local: _____

Quando conclui? _____

5. Há quanto tempo trabalha na empresa? _____

6. Turno: _____

7. Setor: _____

8. Teve algum treinamento em CEP em outra empresa? _____

Há quanto tempo? _____

Duração do treinamento: _____

9. Teve algum treinamento em CEP nesta empresa?

Há quanto tempo? _____

Duração do treinamento: _____

10. Sobre CEP, você considera que tem um nível de conhecimento:

() excelente () bom () regular () insuficiente

APÊNDICE 3

Questionário Estilos de Aprendizagem

Empresa: _____

Nome: _____ Data: _____

(Questionário baseado no "Index of Learning Styles", Barbara A. Solomon e Richard M. Felder)

Orientações: Marque somente uma das duas alternativas de todas as questões. Quando ambas não parecerem se aplicar exatamente ao seu caso, escolha a que mais se aproxima ao seu modo de ser, agir ou pensar.

1. Quando eu penso no que fiz ontem, é mais provável que essa lembrança surja como
 - a) uma imagem.
 - b) palavras.
2. Eu prefiro obter uma nova informação através de
 - a) figuras, diagramas, gráficos ou mapas.
 - b) orientação escrita ou verbal.
3. Se estiver lendo um livro que contenha muitas figuras, tabelas e gráficos, eu provavelmente
 - a) interessou-me em examinar as figuras, tabelas e gráficos.
 - b) focalizo minha atenção no texto.
4. Eu gosto de professores que
 - a) apresentem diagramas sobre os temas tratados (na lousa) durante a aula.
 - b) dedique uma boa parte da aula explicando.
5. Eu me recordo melhor do que
 - a) eu vejo
 - b) eu ouço
6. Para seguir orientações sobre como chegar em um determinado local, eu prefiro
 - a) um mapa.
 - b) orientações escritas.
7. Quando eu vejo um diagrama (ou esboço) durante uma aula, tenho mais facilidade de posteriormente lembrar
 - a) da figura.
 - b) do que o professor falou sobre ela.
8. Quando alguém me mostra dados, eu prefiro que estejam na forma de
 - a) tabelas ou gráficos.
 - b) um texto sintetizando os resultados.
9. Quando eu encontro as pessoas em uma festa, eu posteriormente me recordo mais facilmente
 - a) de suas aparências.
 - b) do que elas falaram sobre elas mesmas.
10. Como entretenimento eu prefiro
 - a) assistir à televisão.
 - b) ler um livro.
11. Eu costumo retratar os lugares onde estive
 - a) facilmente e de uma forma consideravelmente precisa.
 - b) com dificuldade e sem muitos detalhes.

APÊNDICE 4

Atividades Estilos de Aprendizagem



Atividade 2 – Mídia Impressa (Texto)

SIMPATIA

Chamar Dinheiro

Durante as primeiras doze horas de Lua Nova, segure firmemente uma cédula (dinheiro) em direção à posição onde se encontra o Sol no momento e, profira com bastante fé, três vezes, este texto:

"Lua Nova, Lua Nova, muitas vezes Crescente, quando passares por São Vicente, traga para mim milhares desta semente."

Pode não trazer a riqueza sonhada, mas nunca há de faltar dinheiro em seu bolso.

OBS: Se isso não funcionar, tente a Loteria!

SIMPATIA

Manutenção do Emprego

No primeiro dia do mês, em sua casa, acenda uma vela de sete dias, colocando-a sobre um pires e sob ele um papel de carta sem dobrar.

Em cada uma das noites, enquanto a vela permanecer ardendo, escreva no papel apenas esta frase:

"Meu Anjo da Guarda, ajude-me a manter meu emprego."

Quando a chama da vela se extinguir, utilize o mesmo papel e embrulhe nele um ramo de arruda e 3 dentes de alho. Leve o pequeno embrulho para o seu local de trabalho e procure escondê-lo em sua gaveta ou armário.

É importante que esta simpatia nunca seja revelada.

Essa simpatia funciona sempre porque seu chefe nunca mais conseguirá chegar perto da sua mesa. Fala sério... arruda com alho!

Atividade 2 – Mídia Impressa (Texto)

SIMPATIA

Adocicar Alguém

Se você quer adocicar uma pessoa, com um propósito qualquer, escreva sete vezes num papel branco o seu nome e o da pessoa que você deseja adoçar. Acenda uma vela branca (comum) e derrame um pouco da cera quente sobre o centro de um pires e cole o papel sobre o líquido ainda morno.

Quando a folha já estiver firme e imóvel, continue gotejando mais um pouco de vela sobre o papel para poder soldar a base da vela fixando-a. Ao redor da vela, no fundo do pires, derrame um pouco de mel.

Reze o salmo 30, para cortar as energias negativas e os salmos 23 e 91 para obter proteção. Em sua prece, peça que a pessoa entenda suas razões.

Depois que a chama se extinguir, jogue tudo fora, exceto o pires que deve ser limpo e guardado para uma próxima vez.

OBS: Se ainda assim você não sentir firmeza, não entre na sala da pessoa!

SIMPATIA

Dinheiro Sempre na Carteira

Durante o primeiro dia de Lua Nova*, coloque uma moeda de qualquer valor juntamente com um pouco de açúcar em uma xícara (chá) e os deixe pernoitando ao relento.

Pela manhã, transfira o conteúdo da xícara (chá) para uma outra menor (café) e posicione a vasilha pequena dentro da grande. Quando a noite chegar, leve as xícaras, sempre justapostas, para mais uma sessão noturna de sereno.

Na manhã seguinte, faça uma prece com bastante devoção e, em seguida, limpe a moeda colocando-a em sua carteira e jamais a retire de lá.

OBS: Se nada disso funcionar, crie uma família de escorpiões dentro da carteira. Essa nunca falha!

Atividade 3 - Mídia Impressa (texto + Imagem)



Guardei no freezer os aparelhos de barbear usados e constatei que os mesmos podiam ser reaproveitados durante semanas sem perder o corte. Qual é a explicação para isso?

As lâminas de barbear são feitas de aço inoxidável com uma estrutura chamada martensítica. Trata-se da microestrutura do aço, responsável pelo seu poder de corte. Em baixas temperaturas, ocorre uma reversibilidade estrutural do aço, que permite a recuperação dessa martensita, prolongando, assim, o tempo de vida das lâminas.

*Luis Roberto de Miranda
Programa de Engenharia Metalúrgica
e de Materiais/COPPE,
Universidade Federal do Rio de Janeiro*

Atividade 3 – Mídia Impressa (Texto + Imagem)

Poluição sonora pode prejudicar reprodução de baleia

Som de baixa frequência gerado por navio e sonar impediria encontro de macho e fêmea



A *B. physalus* apresenta uma coloração característica: ventre cinza claro, dorso cinza escuro, mandíbula branca do lado direito e preta do esquerdo (imagem: Laboratório de Ornitologia / Universidade de Cornell)

A *Balaenoptera physalus*, conhecida como baleia comum ou *fin* ('barbatana' em inglês), é uma das espécies marinhas que corre perigo de extinção, segundo a União Internacional de Conservação (IUCN). Sua população, que já foi de 425 mil espécimes, hoje não passa dos 90 mil. O crescimento populacional dessa baleia é prejudicado pela poluição sonora nos oceanos, que dificulta o encontro entre machos e fêmeas e, conseqüentemente, todo o processo de reprodução. É o que sugere pesquisa coordenada por Donald Croll, da Universidade da Califórnia em Santa Cruz (EUA), e publicada em 20 de junho na revista *Nature*.

Com mais de 20 metros de comprimento e quase 80 toneladas, a *B. physalus* é a segunda maior espécie de baleia (só perde para a *B. musculus* ou baleia azul). Ela é também uma das espécies mais rápidas: chega a atingir uma velocidade de 32 quilômetros por hora. Sua gestação dura cerca de 11 meses e origina um único filhote, com seis metros de comprimento e duas toneladas. Em geral, a fêmea engravida a cada dois ou três anos. A *B. physalus* alimenta-se de invertebrados e pequenos peixes e pode ser encontrada sobretudo no norte do oceano Atlântico e em outras regiões de clima temperado. Estudos anteriores mostraram que ela emite diversos sons de baixa frequência, em geral inaudíveis para o homem.

Os pesquisadores estudaram baleias da espécie *B. physalus* que viviam na Baía de Loreto, no Golfo da Califórnia (México). Com instrumentos especiais, identificaram os animais que emitiam os sons de baixa frequência e qual o seu sexo. Após um mês de estudo, constataram que apenas machos produziam esses sons. Além disso, ao analisar o sexo de todos os espécimes presentes na baía, perceberam que a quantidade de machos era muito semelhante à de fêmeas.

Como o número de baleias do sexo masculino e feminino era muito parecido e apenas os machos emitiam os sons de baixa frequência, os cientistas concluíram que esses ruídos estariam relacionados à reprodução dos animais. O macho 'cantaria' para atrair a parceira e suas 'canções' poderiam, em princípio, ser escutadas por fêmeas a centenas de quilômetros de distância.

No entanto, ao longo do último século, sons com frequências similares às dessas 'canções' passaram a ser gerados em larga escala pelo homem: navios comerciais, sonares militares, estudos sísmicos e pesquisas acústicas nos oceanos produzem certos ruídos que, embora não sejam percebidos pelo ouvido humano, atrapalham a comunicação entre as baleias. A poluição sonora pode impedir as fêmeas de ouvirem o 'canto' dos machos, o que prejudicaria a reprodução dos animais. Assim, a população de baleias do gênero *Balaenoptera*, que já foi bastante reduzida devido à caça predatória, pode diminuir ainda mais.

Atividade 3 - Mídia Impressa (Texto + Imagem)

Forte, quente e... bom para a memória

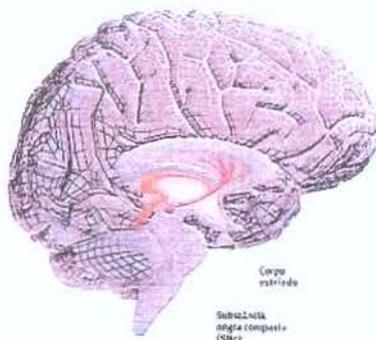


Estudo sugere que cafeína pode reverter sintomas da doença de Parkinson

Alguns estudos já comprovaram uma correlação entre ingerir uma pequena dose diária de cafeína - na forma de uma ou duas xícaras de café - e uma menor incidência da doença de Parkinson. No início deste ano, pesquisadores do Departamento de Farmacologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR) com a colaboração de cientistas do Departamento de Farmacologia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) concluíram um estudo que sugere que essa substância - presente no café, chocolate, chá e refrigerante - também é capaz de reverter o prejuízo cognitivo causado pela doença, especialmente, a perda de memória.

A doença de Parkinson é um distúrbio neurológico que afeta 2% dos brasileiros acima de 60 anos - existem 222 mil parkinsonianos no Brasil segundo o IBGE - e ainda não tem cura. Os sintomas típicos são rigidez muscular, redução dos movimentos, tremores e prejuízo de alguns tipos de memória, como a chamada 'memória procedural' (para procedimentos motores) e a memória operacional. Suas causas são ainda desconhecidas.

Caracteriza-se pela degeneração progressiva de um grupo de neurônios produtores de dopamina, neurotransmissor que faz a comunicação entre as células nervosas. Com a morte desses neurônios - que se localizam em uma região do tronco encefálico denominada 'substância negra compacta' (SNc) - a concentração de dopamina diminui em outra área do cérebro chamada 'corpo estriado', responsável pelo controle dos movimentos. Como consequência, ocorre o descontrole da atividade motora do indivíduo.



Cérebro humano com a localização do mesencéfalo, onde estão os neurônios produtores de dopamina afetados pela doença de Parkinson

Atividade 3 – Mídia Impressa (Texto + Imagem)



Como agem fisiologicamente os **energéticos** disponíveis no mercado - Red Bull, Atomic, Flash Power, etc?

As bebidas energéticas – atualmente comercializadas em grandes quantidades – enquadram-se, perante a Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, como “compostos líquidos prontos para o consumo”. Por definição, contêm em sua fórmula cafeína, taurina, inositol, glucoronolactona e vitaminas, sendo permitidas pequenas variações nesses componentes.

Os efeitos estimulantes dessas bebidas devem-se à presença da cafeína, obtida normalmente a partir da *Paullinia cupana* (guaraná). A cafeína é uma metilxantina (1,3,7-trimetilxantina) com propriedades revigorantes moderadas. Seu mecanismo de ação inibe a enzima fosfodiesterase, responsável pela degradação do AMPc, que atua como segundo mensageiro em diversos processos intracelulares, como nas respostas à estimulação de células pela adrenalina. Além disso, ocorrem alteração do cálcio intracelular, hiperpolarização da membrana celular e antagonismo dos receptores de adenosina, transmissor de informação entre as células.

No sistema nervoso central, esses efeitos expressam-se reduzindo a sensação de fadiga e sonolência e proporcionando mais rapidez de pensamento. Graças a esse poder revigorante moderado, é a substância psicoativa mais usada no mundo: está presente em refrigerantes, café, chá, cacau e seus derivados, entre outros alimentos.

As ‘bebidas energéticas’, no entanto, vêm sendo consumidas em associação com o álcool, na forma de coquetéis. Isso pode ser extremamente perigoso, uma vez que não se conhecem as características da associação dos demais compostos dessas bebidas – especialmente a taurina – com o álcool.

A taurina é um aminoácido sulfonado, derivado da metionina e da cisteína, com efeitos antioxidantes, descritos na estabilização de membranas, formação de sais biliares, no equilíbrio do metabolismo de cálcio, crescimento e osmorregulação, ou seja, na manutenção do equilíbrio das concentrações de partículas nos fluidos corporais. Vários estudos com animais apontam também um papel indireto como estimulante sobre o consumo de álcool. Animais condicionados a consumir álcool ingeriram maiores quantidades quando tratados com taurina. Além disso, a taurina acentua a resposta do músculo cardíaco à presença de estimuladores inotrópicos, podendo aumentar o risco de problemas cardíacos durante a atividade física. Isso se torna mais evidente ao constatarmos uma queda nas concentrações de taurina em ratos hipertensos.

Assim, embora constituam uma forma agradável e saborosa de se obter o efeito estimulante da cafeína, o consumo dessas bebidas deve ser feito com moderação e nunca associado ao consumo de bebidas alcoólicas.

Luis Costa Rosa
Laboratório de Metabolismo, ICB,
Universidade de São Paulo

Atividade 4 – Mídia Digital (Texto)

**"Perdoe seus inimigos, mas
não esqueça seus nomes"**

J.Kennedy.

**"Uma feijoada só é
realmente completa quando
tem ambulância de plantão"**

Stanislaw Ponte Preta.

Atividade 4 – Mídia Digital (Texto)

"Quem disse que ganhar ou perder não importa, provavelmente perdeu"

Martina Navratilova.

"Se quiser que o mundo saiba de uma determinada história, escolha a pessoa certa, conte e peça segredo absoluto"

Danuza Leão

Atividade 4 – Mídia Digital (Texto)

**"Bom de briga é aquele
que cai fora"**

Adoniran Barbosa.

**"Não me considere o chefe;
considere-me um colega de
trabalho que tem sempre razão"**

Bob Thaves.

Atividade 4 – Mídia Digital (Texto)

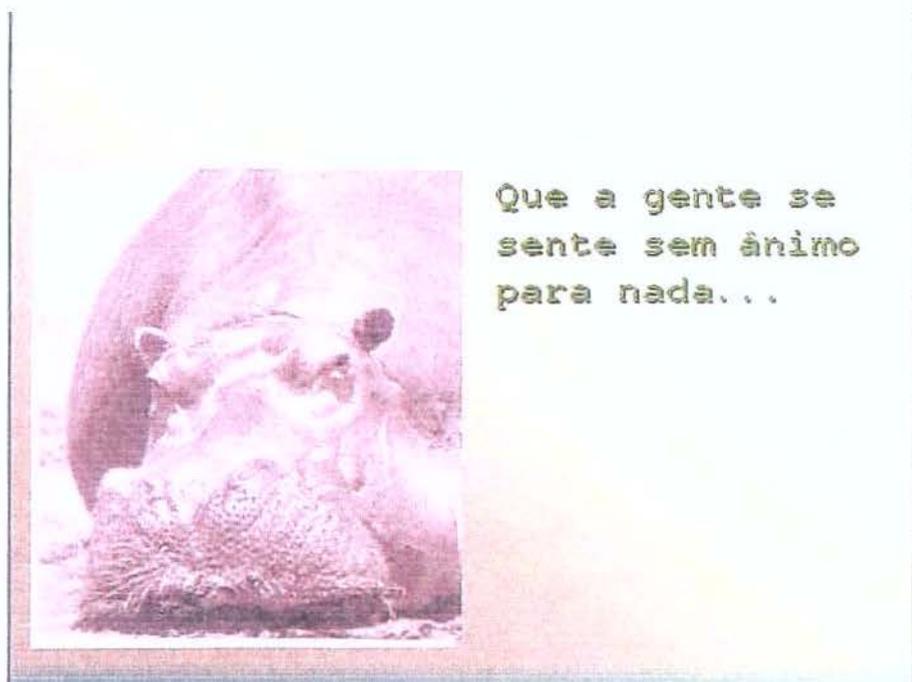
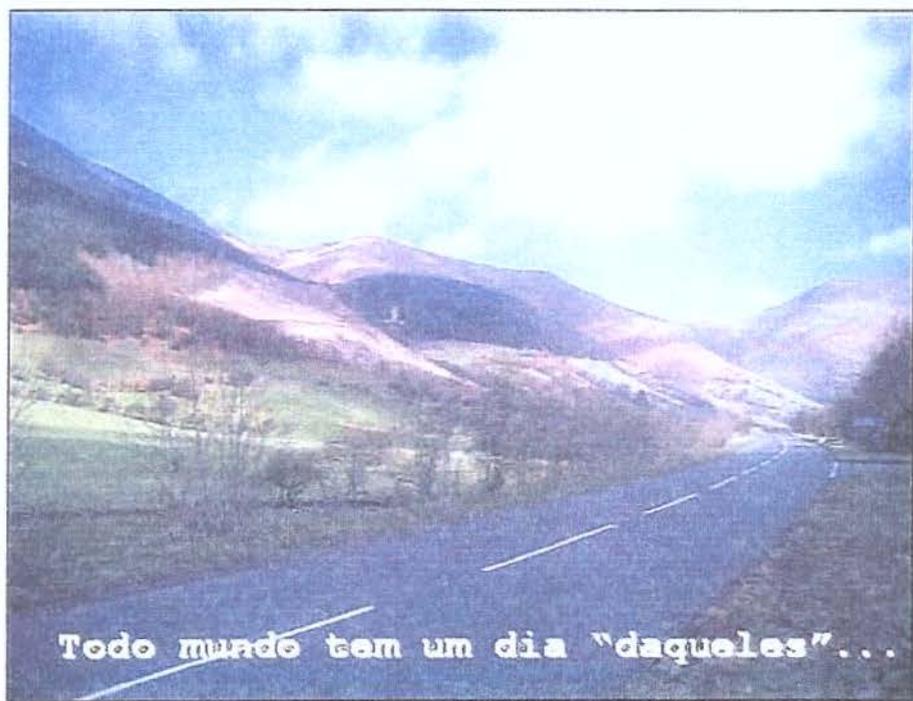
**"SP não pode parar porque
não tem estacionamento"**

Regina Casé.

"Brasil ? Fraude explica"

Carlito Maia.

Atividade 5 – Mídia Digital (Texto + Imagem)



Atividade 5 – Mídia Digital (Texto + Imagem)

sozinho



no mundo...



Atividade 5 – Mídia Digital (Texto + Imagem)

literalmente
"acabado"...

A photograph of a white lion cub sitting on a large, dark, textured rock. The cub is looking towards the right of the frame. The background is dark and indistinct.A photograph of a chimpanzee sitting with its hands clasped in front of it, looking directly at the camera. The chimpanzee has a serious expression. The background is dark and indistinct.

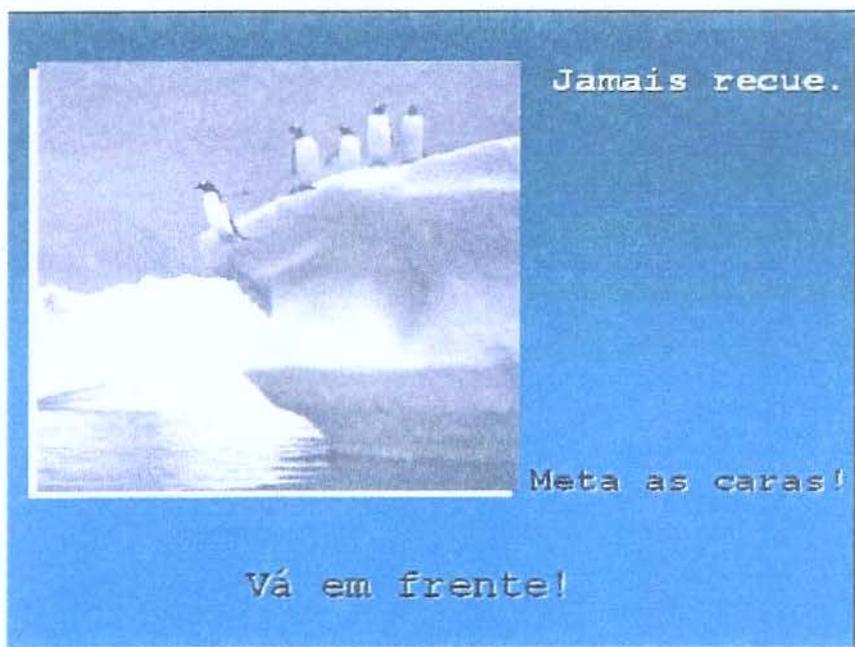
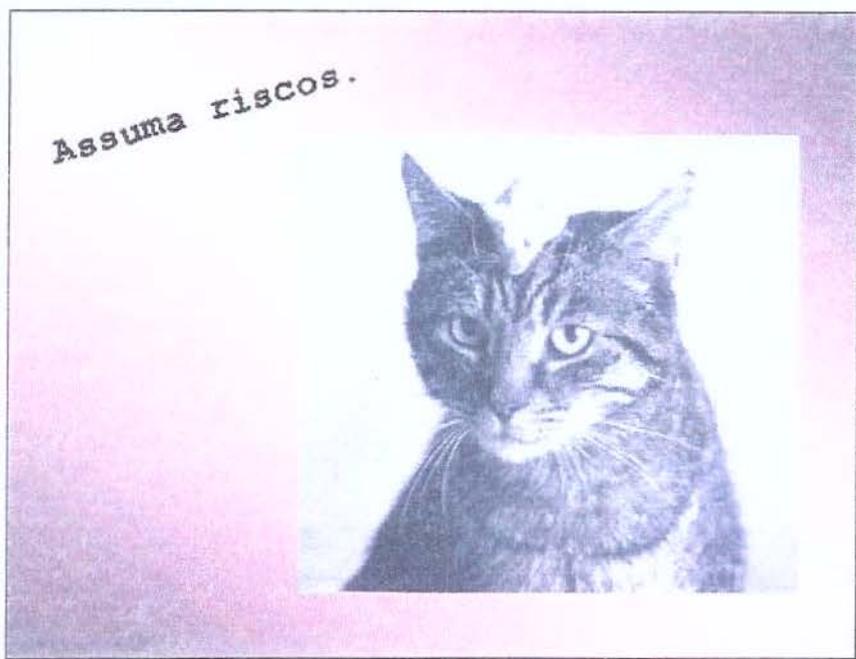
Atividade 5 – Mídia Digital (Texto + Imagem)

Tente ver as coisas
por outro
ângulo!



Não hesite
em abocanhar
mais do que
você pode.

Atividade 5 – Mídia Digital (Texto + Imagem)



APÊNDICE 5

Sobre o Controle Estatístico de Processos - CEP

Sobre o Controle Estatístico de Processos - CEP

O CEP é um conjunto de ferramentas estatísticas pertencentes a um conjunto mais amplo utilizado em Controle de Qualidade, um processo por meio do qual mede-se a Qualidade real de um produto ou serviço, comparando-a com padrões estabelecidos por especificações técnicas e expectativas dos clientes, atuando-se nas diferenças causas.

Inicialmente, a avaliação da qualidade era somente feita nos produtos acabados – inspeção. Aplicavam-se técnicas de Aceitação por Amostragem (ainda utilizadas) e o processo era mantido ou alterado, dependendo dos resultados obtidos. Os inconvenientes desta abordagem são: a ação ocorre após a constatação do produto defeituoso, sendo consideravelmente difícil saber em qual parte do processo o mesmo ocorreu e ainda convive-se com o risco constante de perdas significativas, além do retrabalho ou devolução de produtos por clientes.

A inconveniência desta abordagem levou ao desenvolvimento de uma avaliação da qualidade durante o processo, ou seja, na causa do defeito, utilizando-se técnicas de CEP, que por meio do estudo das variações ocorridas durante o processo, propicia a rápida correção de eventuais desvios permitindo a determinação da real viabilidade de atender às especificações do produto, reduzindo a variabilidade das características críticas dos produtos e as perdas, aumentando a produtividade. Estas técnicas desenvolvidas por W. A. Shewhart na década de 1920, extensivamente utilizadas na Segunda Guerra Mundial, vêm sendo mais largamente empregadas a partir da ascensão do Japão como nação líder em qualidade, fato que atraiu os olhares do mundo para suas concepções e estratégias (Ramos, 2000).

As causas das variações são divididas em dois grupos: causas comuns e causas especiais. Esta divisão baseia-se principalmente no tipo de ação e responsabilidade.

Causas especiais exigem ações locais, executadas por pessoas mais próximas ao processo. Porém, as causas comuns exigem ações sobre o sistema de trabalho, competência da esfera administrativa.

- **Causa comum** (ou Aleatória) – “... uma fonte de variação que afeta todos os valores individuais de um processo. É resultante de diversas origens, sem que nenhuma tenha predominância sobre a outra. Enquanto que os valores individuais diferem entre si, quando estes são agrupados tendem a formar um padrão (ou distribuição de probabilidade), que pode ser caracterizado pela localização (centro da distribuição), dispersão (variabilidade dos valores individuais) e forma (formato da distribuição). A variação por causas comuns está sempre presente; ela não pode ser reduzida sem mudanças na concepção do processo” (Ramos, 2000).
- **Causa especial** (ou Assinalável) – “... um fator que gera variações que afetam o comportamento do processo de maneira imprevisível, não sendo, portanto, possível obter-se um padrão (distribuição de probabilidade) neste caso. Costuma ser chamada de causa esporádica, em virtude de sua natureza. Diferencia-se da causa comum pelo fato de produzir resultados totalmente discrepantes com relação aos demais valores” (Ramos, 2000).

Quando somente causas comuns estão presentes em um processo, dizemos que ele está *estatisticamente controlado*, *sob controle* ou *estável*. Porém este não é o estado natural dos processos e só é atingido pelo esforço contínuo de eliminação das causas especiais de variação. Vale ressaltar que um processo sob controle não significa que ele somente gere produtos em conformidade com o padrão necessário estabelecido para o mesmo.

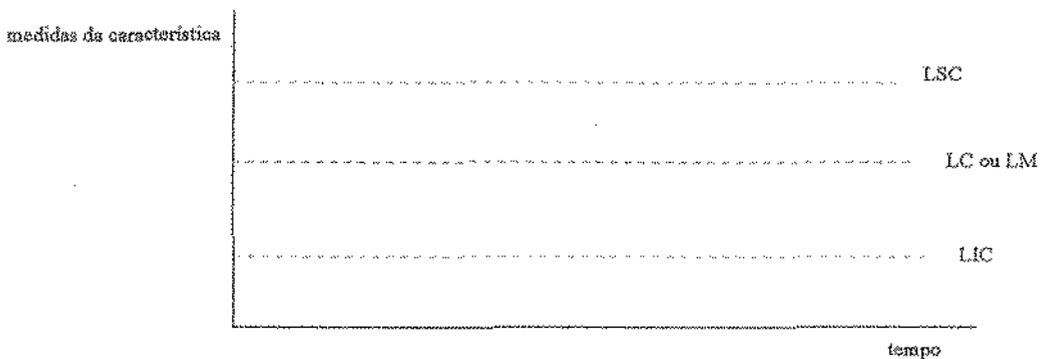
O tipo de CEP a ser adotado por uma empresa depende de seu sistema de produção e da natureza de seus processos – discretos, contínuos e por bateladas.

- **Processo Discreto** – gera produtos em unidades individuais e oferece grande quantidade de dados para serem analisados.
- **Processo Contínuo ou por Bateladas** – não é possível definir claramente o que seja uma unidade do produto, grande variabilidade de volume.

1. Gráfico de Controle

É um gráfico no qual é assinalado um conjunto de pontos, representando valores de uma característica, medidos durante um processo e ordenados no tempo. As posições destes pontos no gráfico são analisadas em relação a valores de referência: Limites de Controle (LCs) e Valor Médio da característica (\bar{x}), representados por linhas paralelas ao eixo horizontal (do tempo).

A figura abaixo mostra como estas linhas citadas são posicionadas no gráfico¹. A função de cada uma delas será detalhada a seguir.



⇒ LSC - Limite Superior de Controle

⇒ LIC - Limite Inferior de Controle

¹ Não existe exigência de utilização de cores para gráficos de controle. Neste trabalho elas foram arbitrariamente escolhidas, somente com objetivos didáticos.

Eles são calculados a partir do valor médio das medidas (\bar{x}) e o desvio-padrão (σ) do processo em estudo, com as devidas correções de acordo com as especificidades dos sistemas produtivos. Isto será posteriormente abordado.

$$LIC = \bar{x} - 3\sigma$$

$$LSC = \bar{x} + 3\sigma$$

Para calcular os limites de controle parte-se do pressuposto de que se o processo em estudo é estável, por isso uma estatística qualquer obtida a partir dos dados fornecidos pelas amostras, terá uma probabilidade aproximadamente igual ao valor 1 (um) de estar no intervalo de mais ou menos três desvios-padrões da média da população (Ramos, 2000).

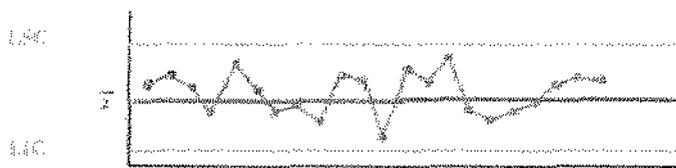
⇒ LM ou LC - Linha Média ou Linha Central – Representa o valor alvo especificado para a medida da característica do processo em estudo.

Os objetivos da utilização de gráficos de controle são:

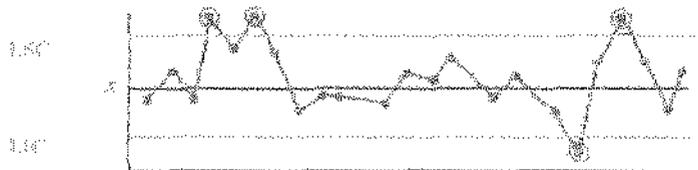
- Verificar se o processo é estatisticamente estável – ausência de causas especiais de variação;
- Verificar se o processo permanece estável - quando é necessário atuar;
- Permitir o aprimoramento do processo - redução de sua variabilidade.

Se o processo é *estável* ou *sob controle*, todos os valores das amostras pertencem ao intervalo entre o Limite Superior de Controle (LSC) e o Limite Inferior de Controle (LIC). Neste caso, assume-se que somente causas comuns estão presentes. Se, ao contrário, um dos valores estiver fora deste intervalo, assume-se que a hipótese de estabilidade do processo não é mais verdadeira, o que pode indicar a presença de causas especiais de variação. Neste caso o processo é dito *instável*.

A figura abaixo mostra um exemplo de gráfico de controle para variável que apresenta um processo sob controle – todos os pontos dentro dos LCs:



A figura abaixo mostra um exemplo de gráfico de controle para variável que apresenta um processo fora de controle – alguns pontos fora dos LCC:



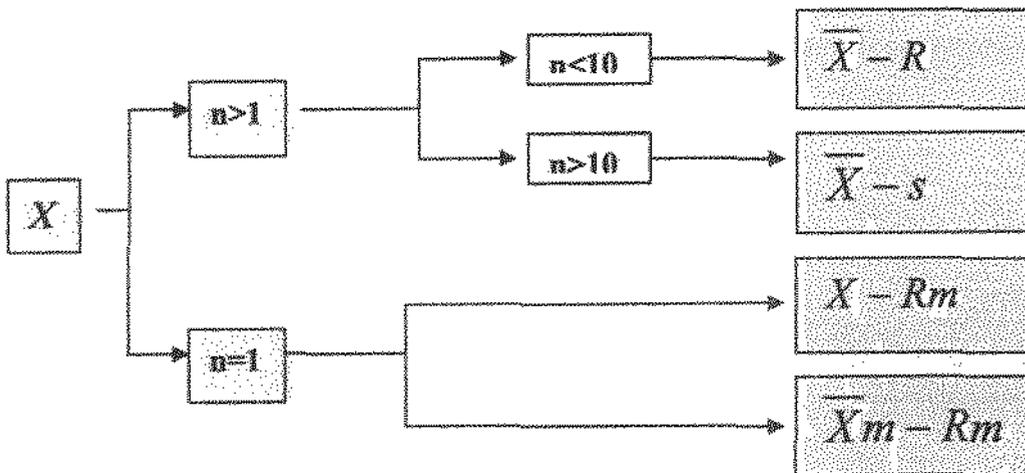
2. Tipos de Gráficos de Controle

- **Gráficos para Variáveis** – São definidos a partir de características cujos valores são resultados de algum tipo de medição (peso, altura, comprimento, resistência, peso molecular, etc.). Dependendo do tipo do processo e se as variáveis envolvidas são independentes ou autocorrelacionadas, selecionam-se algumas ferramentas estatísticas, como média, média móvel, mediana, desvio-padrão, amplitude ou amplitude móvel, para a construção desses gráficos. Alguns casos exigem também a utilização de constantes já tabeladas.

Normalmente as análises dos processos são realizadas a partir de dois gráficos, utilizando-se combinações apropriadas das ferramentas estatísticas.

Gráficos de Média e Amplitude	$\bar{X} - R$
Gráficos de Média e Desvio-Padrão	$\bar{X} - s$
Gráficos de Valor Individual e Amplitude Móvel	$X - Rm$
Gráficos de Média e Amplitude Móveis	$\bar{X} - Rm$
Gráficos por Bateladas	} casos particulares dos anteriores
Gráficos por Grupos	
Gráficos 3-D	

A seleção dos gráficos adequados depende do tamanho da amostra (n) e as formas de cálculos dos seus elementos, variam de acordo com o tipo de processo e as variáveis envolvidas no estudo.

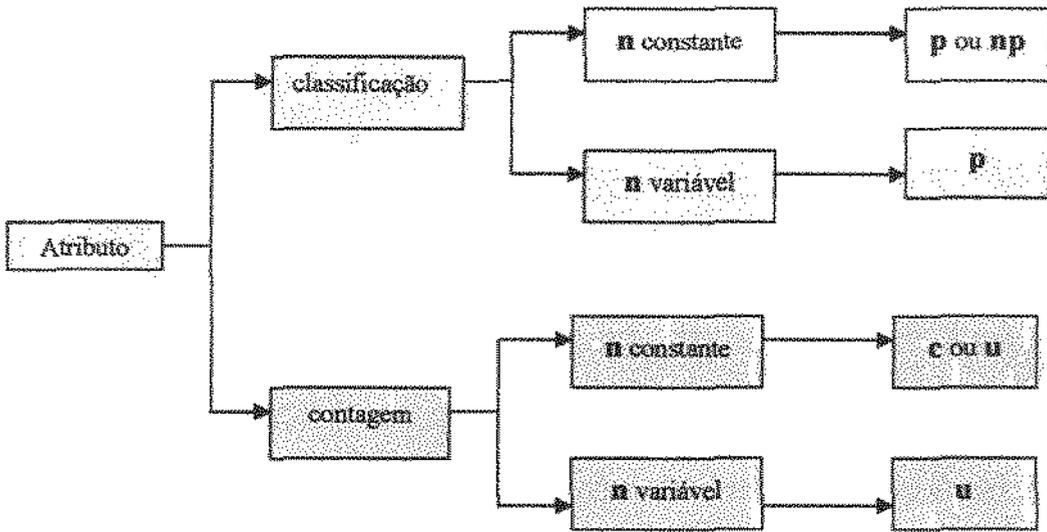


- **Gráficos para Atributos** – São definidos a partir de características cujos resultados são decorrentes de uma classificação ou contagem (n° de defeituosos, n° de defeitos, n° de erros, etc). Nesse caso são feitas comparações por meio de razões, médias, amplitudes, desvio-padrão e algumas constantes já tabeladas.

Gráfico da Fração Defeituosa	p
Gráfico do N° de Defeituosos na Amostra	np
Gráfico do N° de Defeitos na Amostra	c
Gráficos do N° de Defeitos por Unidade de Inspeção	u

Quando se trabalha com atributos, é necessário garantir que as amostras tenham tamanhos mínimos para que haja oportunidade do aparecimento do problema.

A seleção dos gráficos adequados depende da categoria (classificação ou contagem) e se o tamanho da amostra (n) é fixo ou variável.



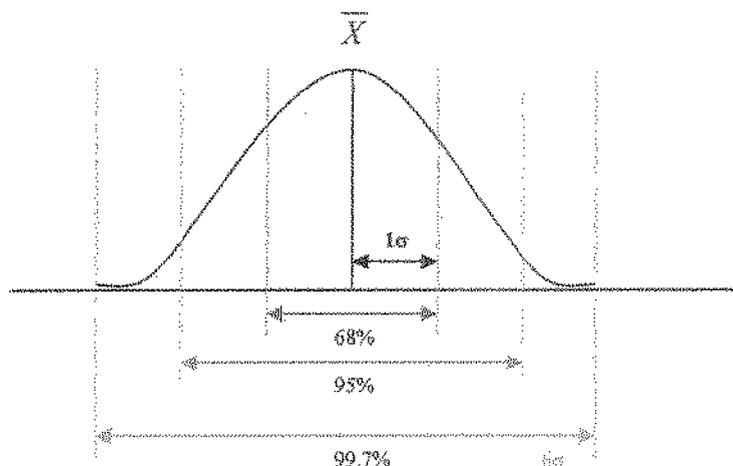
Em termos de desempenho, os gráficos para variáveis costumam ser superiores aos gráficos para atributos, pois necessitam de tamanhos de amostras menores e maior quantidade de informações nos dados.

3. Distribuição dos dados de um processo

Para desenvolver os gráficos de controle, Shewhart assumiu, com base na sua experiência prática, que um processo estatisticamente controlado pode ser representado por uma curva de distribuição normal, com amplitude igual a seis desvios-padrões, 6σ . Nesta curva os dados estariam assim distribuídos:

- 68% das medidas dentro do intervalo de 2σ ;
- 95% das medidas dentro do intervalo de 4σ ;
- 99,7% das medidas dentro do intervalo de 6σ .

A figura a seguir mostra esta distribuição:



4. Capabilidade (ou Capacidade) do Processo

A capabilidade do processo mostra o quanto ele é capaz de gerar produtos que atendam as especificações de engenharia. No estudo da capabilidade do processo são mais freqüentemente utilizados os índices C_p e C_{pk} , cujos valores indicam o percentual de medidas que se encontram dentro destas especificações.

Os pressupostos para o cálculo e a utilização dos índices em uma análise confiável são: o processo ser estável, ou seja, não existir atuação de causas especiais e os valores individuais seguirem a distribuição normal.

O índice C_p é a razão entre a tolerância de engenharia, que é o intervalo entre os limites inferior e superior de especificação, e a dispersão total do processo (Ramos, 2000). Ele compara a variação permitida pela especificação com a variação total do processo, porém não considera sua centralização.

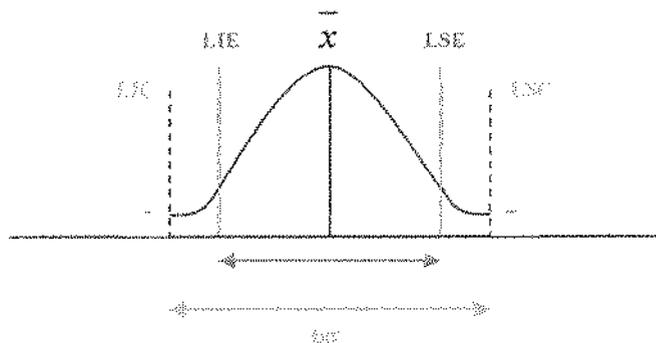
$$C_p = \frac{LSE - LIE}{6\sigma}$$

Como este índice não considera a centralização do processo, ele não garante que um processo com uma amplitude total dentro da permitida, gere todos os produtos conforme as especificações.

Para entendermos melhor este índice, podemos pensar em três situações gerais²:

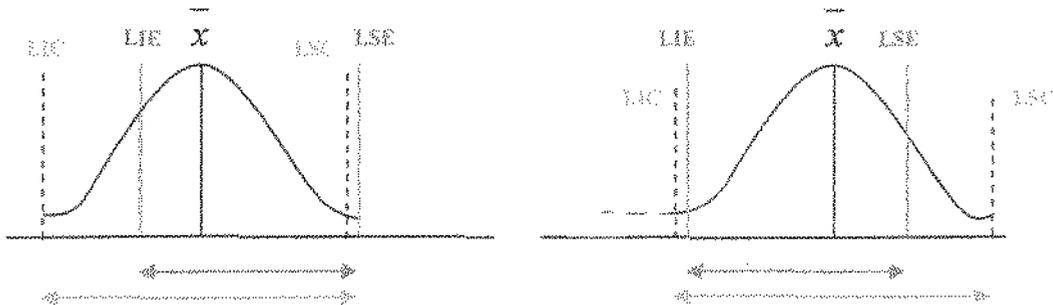
⇒ Se o valor de C_p for menor do que 1 (um), significa que a amplitude total do processo ultrapassa a amplitude permitida pelas especificações de engenharia, ou seja, $6\sigma > (LSE - LIE)$, indicando que alguns valores da característica considerada certamente estarão fora da faixa especificada permitida.

$C_p < 1$



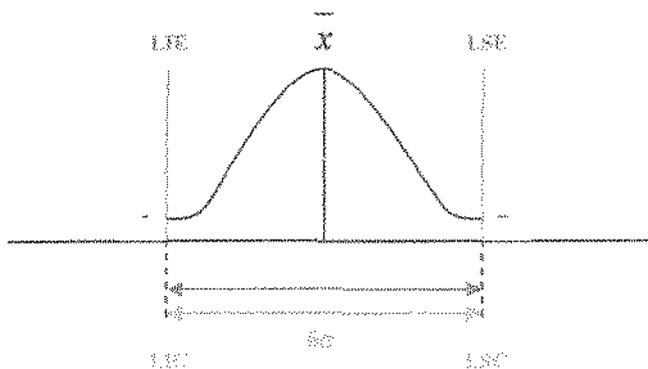
² As curvas apresentadas nos desenhos são simples representações hipotéticas e com objetivo didático. Não significa que todos os processos possam ter suas distribuições representadas desta mesma forma.

Ainda devemos considerar, que a curva de distribuição do processo pode apresentar a sua média (\bar{x}) deslocada tanto para a esquerda quanto para a direita, em relação aos LEs, como nos exemplos abaixo:

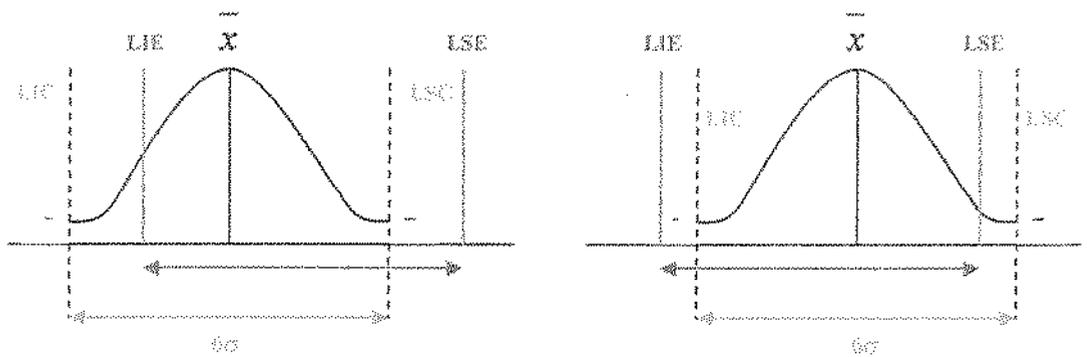


⇒ Se o valor C_p for igual a 1 (um), significa que a amplitude total do processo é igual a amplitude permitida pelas especificações de engenharia, ou seja, $6\sigma = (LSE - LIE)$. Neste caso, pode-se tratar de um processo cujos valores da característica considerada estejam dentro da faixa permitida, porém trata-se de uma situação precária.

$C_p = 1$



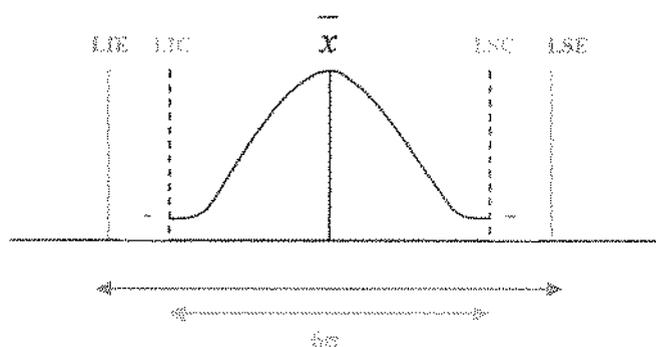
Observa-se também neste caso que a curva de distribuição do processo pode apresentar a média do processo (\bar{x}) deslocada, tanto para a esquerda quanto para a direita, em relação aos LEs. As Figuras a seguir exemplificam esses deslocamentos.



Portanto, mesmo o processo tendo amplitude total igual à especificação definida, não garante que todos os valores da característica considerada estejam dentro da faixa especificada permitida.

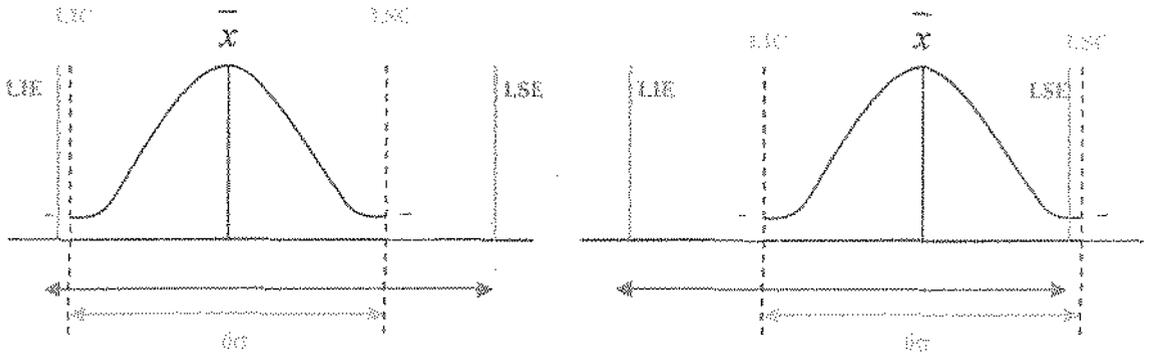
⇒ Se o valor C_p for maior do que 1 (um), significa que a amplitude total do processo é menor do que a amplitude permitida pelas especificações de engenharia, ou seja, $6\sigma < (LSE - LIE)$. Neste caso, a probabilidade de se tratar de um processo cujos valores da característica considerada estejam todos dentro da faixa permitida é maior. Esta é, obviamente uma situação mais confortável.

Se $C_p > 1$

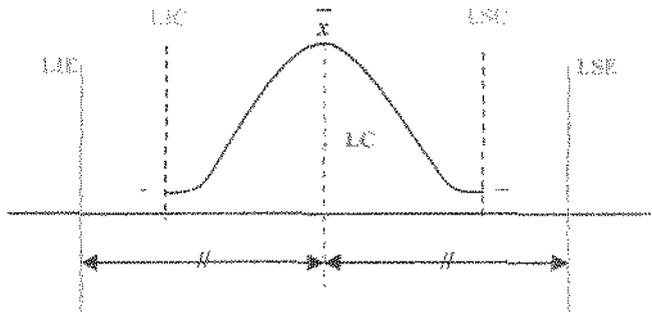


Neste caso, também a curva de distribuição do processo pode apresentar a média do processo (\bar{x}) deslocada tanto para a esquerda quanto para a direita em relação aos

LEs, com chances menores de ultrapassar os Limites de Controle, embora ainda possa acontecer, como mostra os exemplos abaixo:



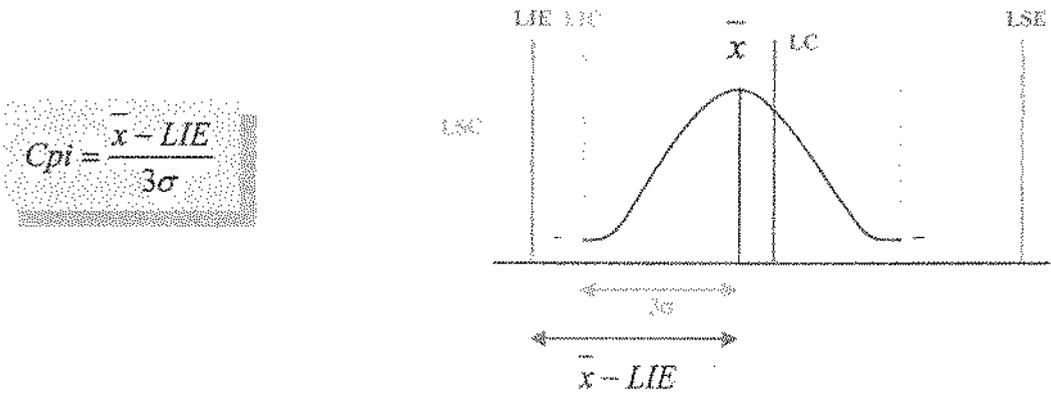
O índice **Cpk** avalia a centralização do processo, ou seja as distâncias da sua média (\bar{x}) aos Limites de Especificação. Um processo é considerado centralizado, se e somente se a sua média (\bar{x}) for equidistante dos Limites Inferior e Superior de Especificação, ou seja, ela pertence a Linha Média (LM) ou Linha Central (LC), que representa o centro ideal do processo.



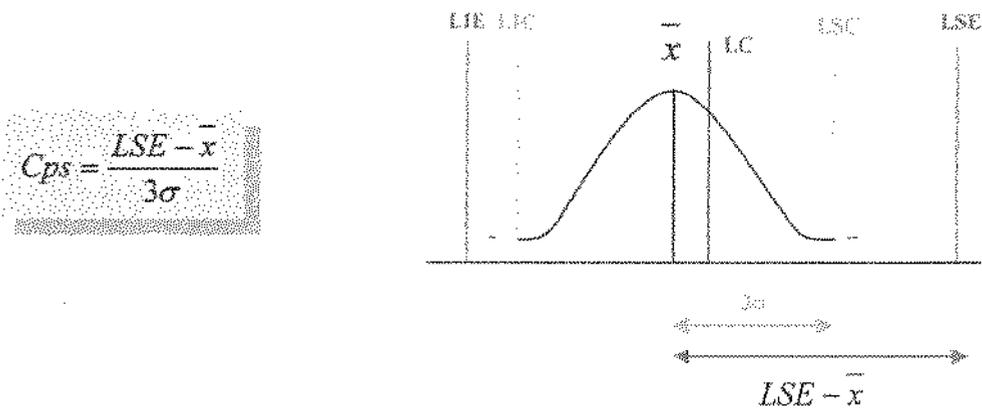
Processo Centralizado

Na prática, para encontrar o valor de **Cpk**, calculam-se as razões, **Cpi** e **Cps**, entre a distância da média do processo (\bar{x}) a cada um dos Limites de Especificação (LIE e LSE) e a metade da sua amplitude total (3σ).

A figura ... ilustra a razão C_{pi} ³, considerando-se um exemplo da curva de um processo hipotético.



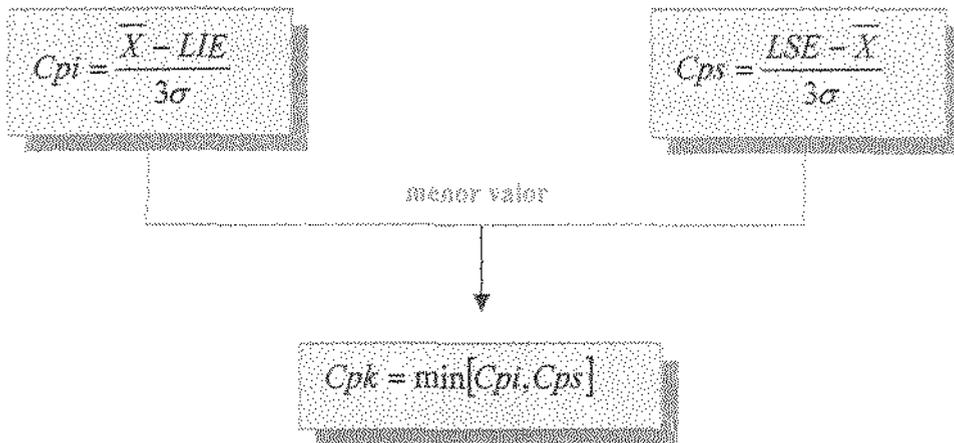
A figura ... ilustra a razão C_{ps} ⁴, tomando-se como referência o mesmo exemplo utilizado anteriormente.



O índice C_{pk} será a menor razão, aquela cujo valor é mais crítico para o processo, podendo oferecer maior chance gerar produtos fora de especificação. De um modo geral, o cálculo é expresso da seguinte forma:

³ Mesmo exemplificando uma única situação, a partir dela podemos imaginar muitas outras possíveis e a influência das mesmas no valor do C_{pi} .

⁴ A ressalva feita para o C_{pi} também vale para o C_{ps} .

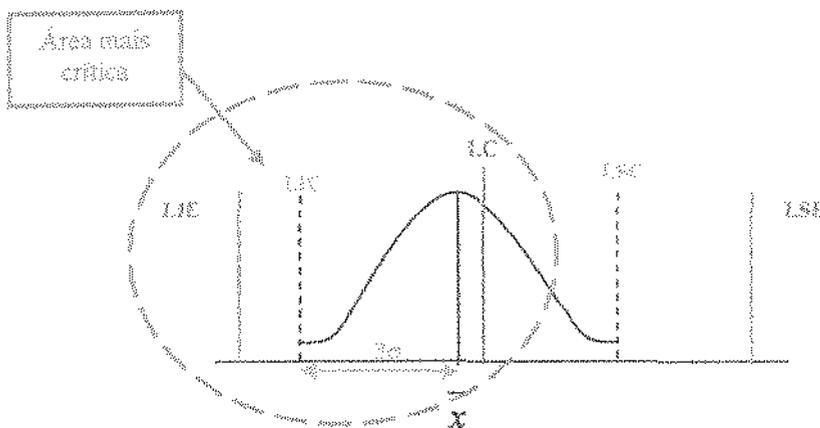


No caso do exemplo apresentado anteriormente, podemos concluir que $C_{pk} = C_{pi}$, pois estando a curva ligeiramente deslocada para a esquerda em relação a Linha Central do processo, a área mais vulnerável será a mais próxima do LIE.

Com base nestes resultados podemos concluir os seguintes casos gerais:

- Se $C_{pi} < C_{ps} \Rightarrow$ A média do processo está mais próxima do LIE, portanto a média do processo está deslocada para a esquerda em relação à LC.

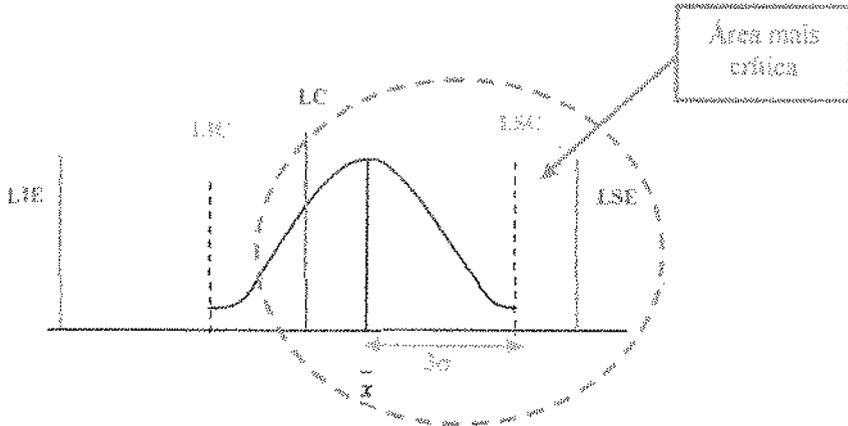
Neste caso $C_{pk} = C_{pi}$.



- Se $C_{pi} = C_{ps} \Rightarrow$ A média do processo pertence a LC, portanto trata-se de um processo centralizado.

- Se $C_{pi} > C_{ps}$ \Rightarrow A média do processo está mais próxima do LSE, portanto a curva do processo está deslocada para a direita em relação à LC.

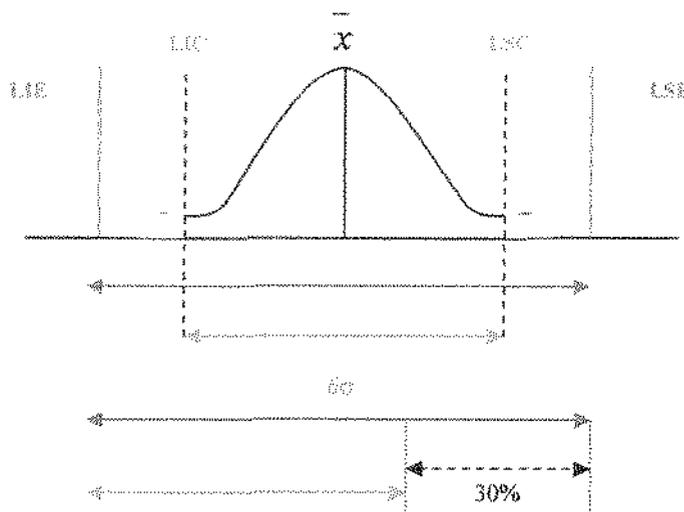
Neste caso $C_{pk} = C_{ps}$.



Os valores recomendados por Shewheart (1924), tanto para C_p quanto para C_{pk} que se possa concluir com mais confiança a capacidade de um processo gerar produtos dentro das especificações são:

$$C_p \geq 1,3 \quad \text{e} \quad C_{pk} \geq 1,3$$

Pode-se observar que o intervalo entre os LEs (a tolerância especificada) é pelo menos 30% maior do que a amplitude total do processo (6σ).



Porém, o mínimo de 30% é apenas uma referência. É prerrogativa da empresa fixar os seus valores alvos de C_p e C_{pk} , de acordo com o nível de controle do processo, as especificações de engenharia ou as exigências e necessidades dos clientes.

3.1.5. Carta de Controle

É um documento impresso ou digital, utilizado para concentrar todos os dados relativos ao controle estatístico de um processo em relação a uma característica, uma espécie de “diário de bordo”, no qual encontram-se: dados de identificação do processo e da equipe responsável pelo mesmo, a característica a ser considerada, as medidas tomadas no tempo e posteriormente representadas nos gráficos de controle, além de possíveis ocorrências e os procedimentos adotados. A formatação das cartas de controle, bem como quais informações são mais relevantes para serem nelas incluídas são prerrogativas das empresas, não havendo um único modelo a ser obrigatoriamente seguido.

O Controle Estatístico de Processos obviamente não se resume a estes conceitos, porém são suficientes para a compreensão da análise do software que será apresentada a seguir e para o escopo deste trabalho.

Para saber mais:

Baptista, N. (1996) *Introdução ao Controle Estatístico de Processo – CEP*. Qualitymark Editora Ltda, Rio de Janeiro.

Diniz, M. G. (2001) *Desmistificando o Controle Estatístico de Processos*. Artliber Editora, São Paulo.

Ishikawa, K. (1995) *Controle de qualidade total: à maneira japonesa*. Tradução: Iliana Torres de *What is total quality control?* Campus, Rio de Janeiro.

Ramos, A. W. (2000) *CEP para processos contínuos e em bateladas*. Editora Edgard Blücher Ltda, São Paulo.

Reis, M. M. (2001) *Um modelo para o ensino de Controle estatístico de Qualidade*. Tese de doutorado apresentada ao programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Rotondaro, Roberto G. (coord.). (2002) *Seis Sigma – Estratégia Gerencial para a Melhoria de Processos, Produtos e Serviços*. Editora Atlas S.A., São Paulo.

APÊNDICE 6

O Jogo do Alvo

O Jogo do Alvo

O Jogo do Alvo é um software interativo criado com o objetivo de ser aplicado em ambientes para aprendizagem de CEP, utilizando a metáfora de um alvo no qual são dados tiros a partir do mouse, gerando pontos que representam amostras ordenadas no tempo de um determinado processo.

O centro do alvo representa a Linha Central (N)¹, medida média entre os Limites Superior (LSE) e Inferior (LIE) de Especificação e a distância entre o tiro e o centro do alvo define o valor da amostra.

O Jogo do Alvo foi desenvolvido no Núcleo de Informática Aplicada à Educação da Unicamp – NIED², com a participação dos trabalhadores da Delphi-Harrison na definição do design da interface, tendo sua primeira versão disponível em 1996, composta pelos três seguintes módulos: Funcional, Farol e Estratégico.

Uma segunda versão deste software foi implementada a partir da depuração e validação da versão inicial também realizadas na Delphi-Harrison, que resultou na exclusão do módulo Estratégico e na inclusão de mais dois: Fábrica e Análise de Tendências (Schlünzen, 2000).

3. 2. 1. Os Módulos

- **Módulo Funcional**

Ele pode ser considerado a “porta de entrada” do software, pois é nele que o aprendiz começa a ter contato com os conceitos e as técnicas de CEP. Seu objetivo é trabalhar a compreensão:

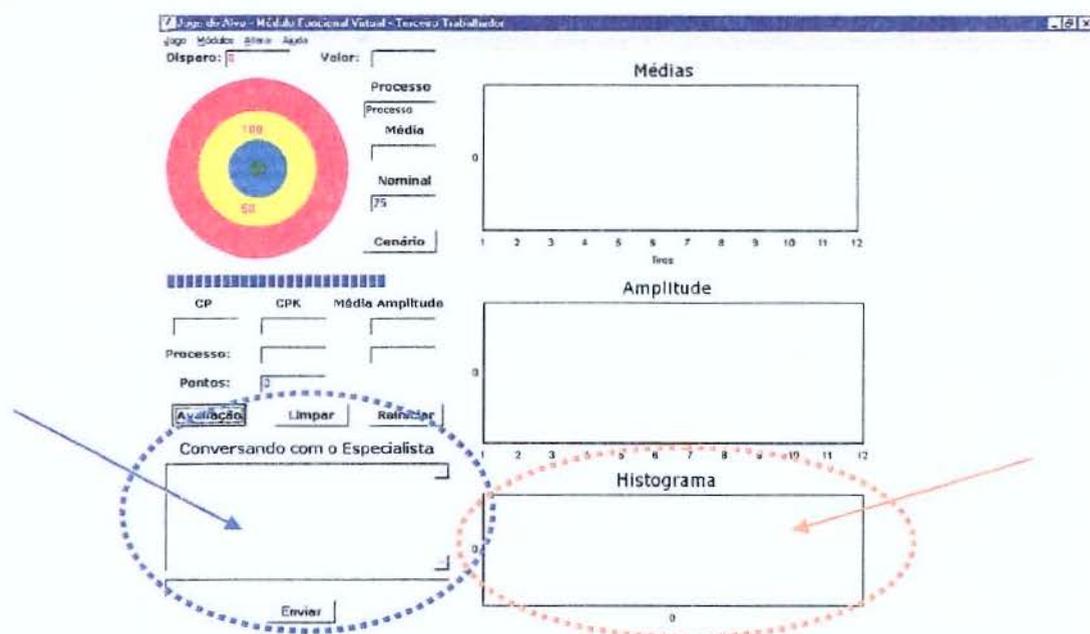
¹ A Linha Central (LC) no Jogo do Alvo é denominada Nominal (N).

² Programação de Adriana Aparecida Furquim e Roger Augusto Valenciano, sob a orientação da Profa. Dra. Maria Cecília C. Baranauskas.

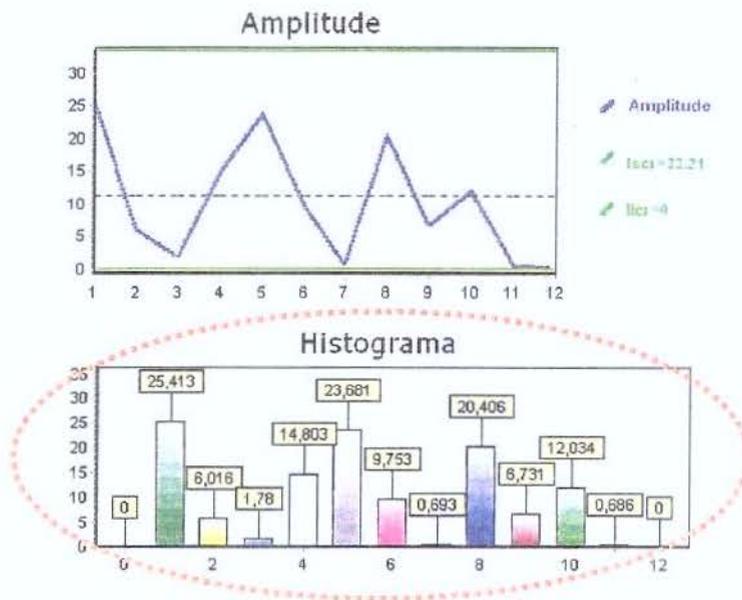
- da leitura de gráficos de controle do tipo $\bar{X} - R$;
- de técnicas de análise da Estabilidade e Capabilidade de processos hipotéticos, uma vez que a escolha dos locais onde são dados os tiros no alvo é feita pelo aprendiz, sem preocupação com o valor de cada amostra que estes tiros representam;
- do papel dos índices **Cp** e **Cpk** na avaliação do processo (botão “Avaliação”) quanto a sua Estabilidade e Capabilidade.

Porém, dois dos recursos disponíveis neste módulo não foram utilizados no trabalho com os aprendizes:

- A janela “**Conversando com o Especialista**”, uma vez que ela encontrava-se em fase de implantação para uma nova versão do software que previa utilização de metodologias de Educação a Distância.



- O gráfico erroneamente denominado **Histograma**, pois se tratava um gráfico de barras que mostrava os valores das amplitudes de cada amostra (dois tiros). Se ele realmente fosse um histograma, seria muito útil para a análise do processo, pois traria informações sobre a distribuição de frequência das medidas da característica estudada. Isto foi posteriormente corrigido.



Para “jogar” o aprendiz dá 24 tiros no alvo, nos locais escolhidos por ele. Após completada a série de tiros, 12 pontos (o que corresponderia a amostras $n=2$)³ são plotados nos gráficos das médias (\bar{X}) e das amplitudes (R), sendo que cada ponto representa a média entre dois tiros, e a amplitude de cada uma das amostras, respectivamente.

O software oferece inicialmente os valores $LIE=50$, $LSE=100$, $N=75$, porém os limites de especificação podem ser alterados pelo aprendiz. Os valores dos limites de controle são calculados a partir dos tiros (valores da suposta característica avaliada), bem como os de C_p e C_{pk} .

³ Na realidade o tamanho das amostras depende da quantidade de dados disponíveis da característica avaliada. No jogo, isto não é levado em consideração. Esta escolha se deu por motivos didáticos, uma vez que uma quantidade grande de tiros tornaria a geração de um gráfico demorada e entediante.

Para analisar o processo gerado pelos tiros dados, consideram-se os seguintes pressupostos, a partir dos quais o software foi construído e que são fornecidos pelo facilitador ao aprendiz:

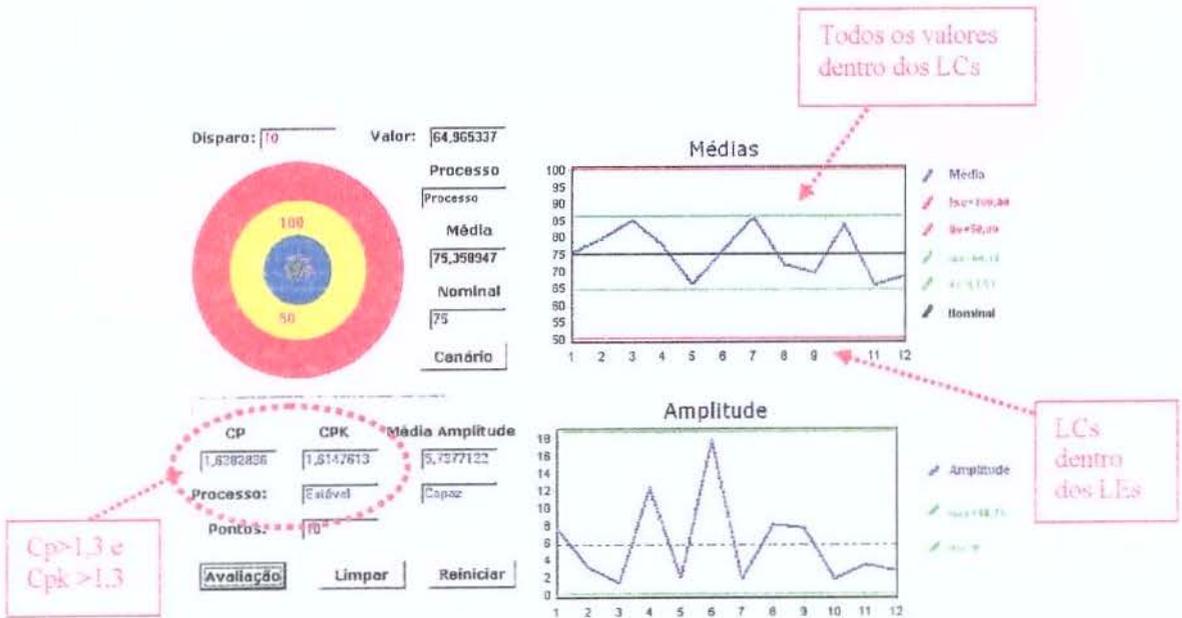
- O Processo deve ser considerado **estável** quando todos os pontos do gráfico das médias encontram-se entre os **LCs**.
- O processo deve ser considerado **instável** quando pelo menos um ponto deste gráfico encontra-se fora dos **LCs**.
- O processo deve ser considerado potencialmente **capaz** quando neste gráfico os **LCs** encontrarem-se dentro da faixa compreendida entre os **LEs**. A confirmação ou não desta hipótese, dependerá dos valores dos índices **C_p** e **C_{pk}**.
- O processo deve ser considerado potencialmente **incapaz** quando neste gráfico pelo menos um dos **LCs** encontrar-se fora da faixa compreendida entre os **LEs**. A confirmação ou não desta hipótese, dependerá dos valores dos índices **C_p** e **C_{pk}**.

A análise de um processo no Jogo do Alvo é feita considerando-se tanto a sua estabilidade quanto sua capacidade. Portanto, existirão quatro categorias de classificação de um processo:

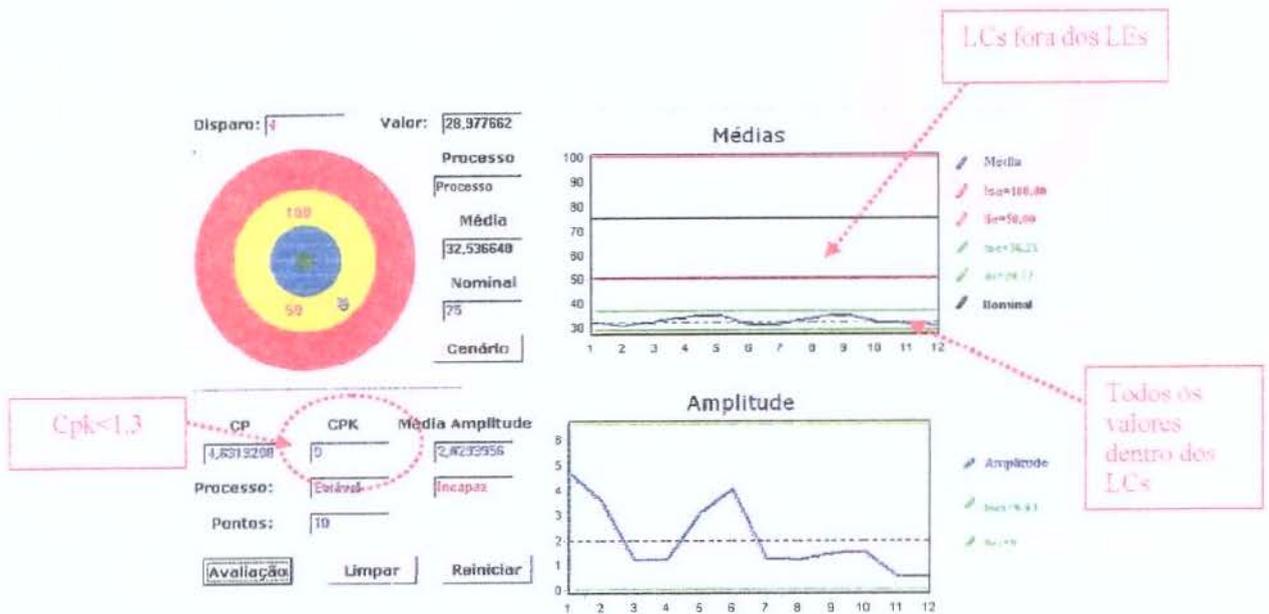
1. Estável e Capaz
2. Estável e Incapaz
3. Instável e Capaz
4. Instável e Incapaz

A seguir serão apresentados exemplos de processos gerados neste módulo e suas respectivas análises:

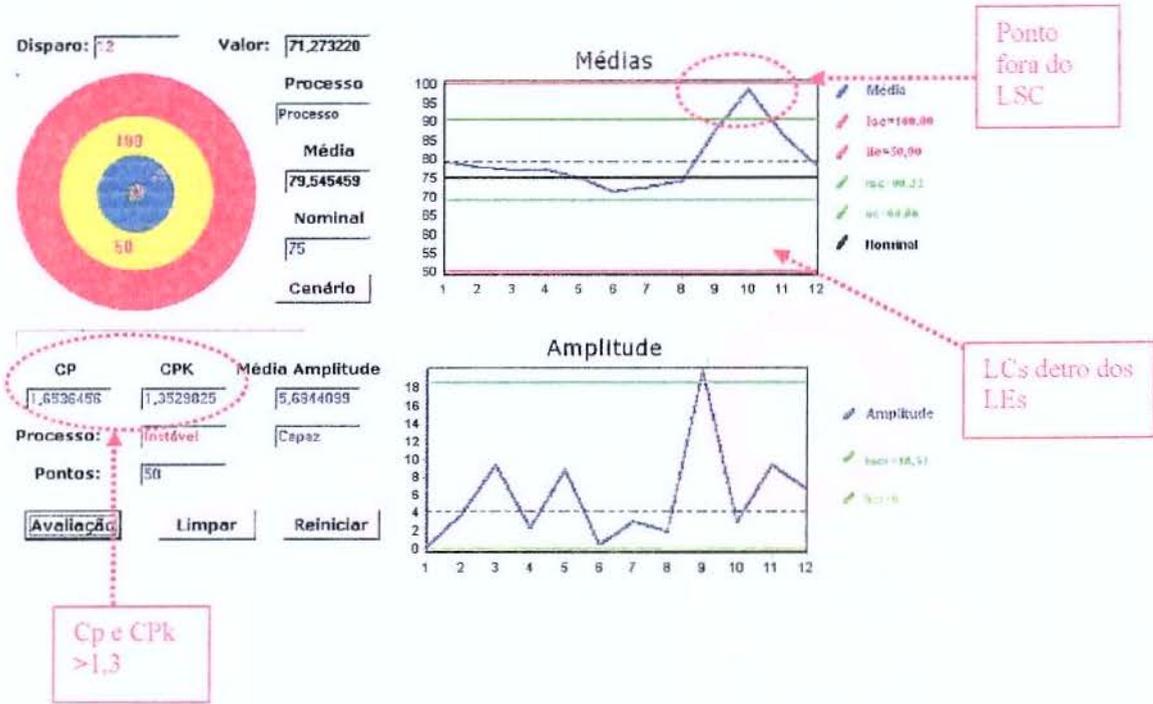
- **Processo Estável e Capaz**



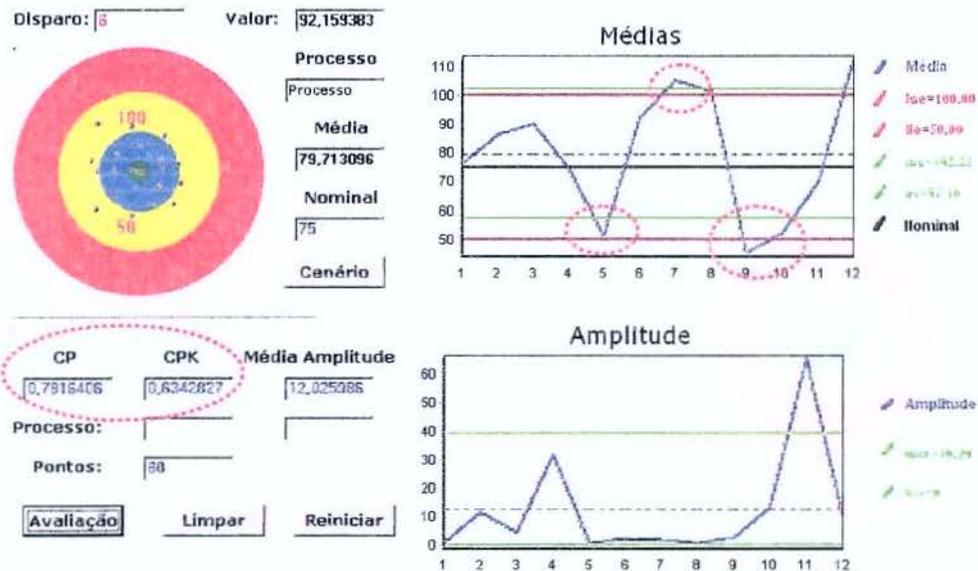
a) **Processo Estável e Incapaz**



b) Processo Instável e Capaz

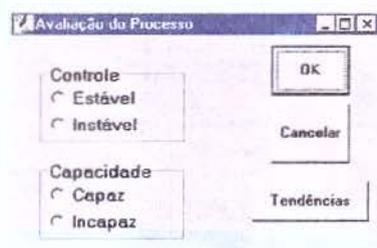


c) Processo Instável e Incapaz

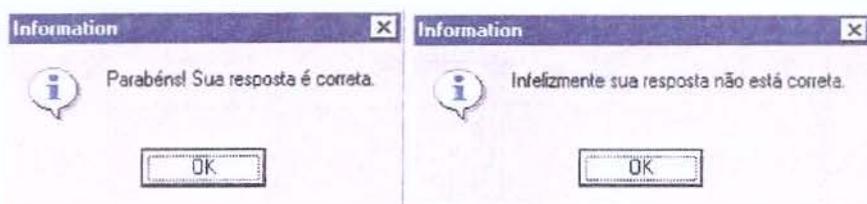


Obs: Análises como nos casos anteriores.

Feita a análise do processo a partir do gráfico das médias e dos valores dos índices de capacidade, o aprendiz clica no botão “Avaliação” para confirmar ou não sua hipótese com ajuda do software, a partir da seguinte caixa de diálogo:

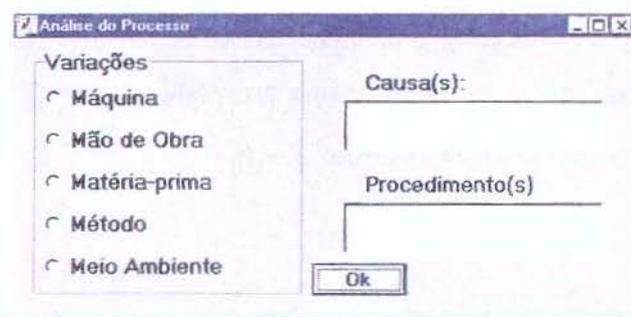


Depois de selecionar as respostas, ele clica no botão “OK” e o software oferece como feedback uma mensagem de acerto ou de erro.

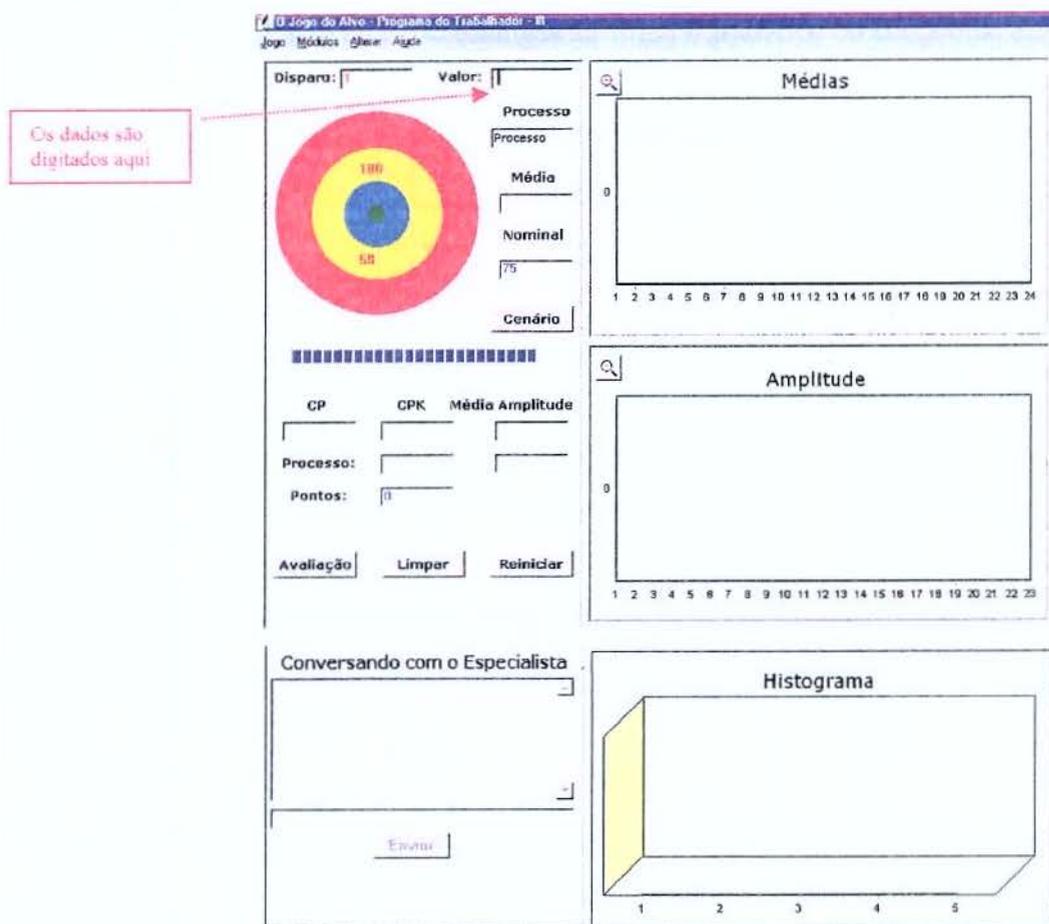


Nenhum outro feedback é oferecido ao aprendiz. Se sua resposta estiver incorreta, ele deve repensá-la e tentar nova avaliação.

Além disto, o aprendiz poderá completar a análise (botão “Cenário”) da ocorrência de uma instabilidade ou incapacidade, especificando suas causas (com base nos **5M's**): **M**áquina, **M**ão-de-obra, **M**atéria-prima, **M**étodos e **M**eio Ambiente e os procedimentos adotados para correção do(s) problema(s).



- **Módulo Fábrica**



Este módulo, embora visualmente muito parecido com o anterior⁴, tem uma diferença importante que é o aprendiz poder analisar processos a partir de dados reais, pois os tiros não são dados diretamente no alvo, seus valores são digitados na janela “valor”.

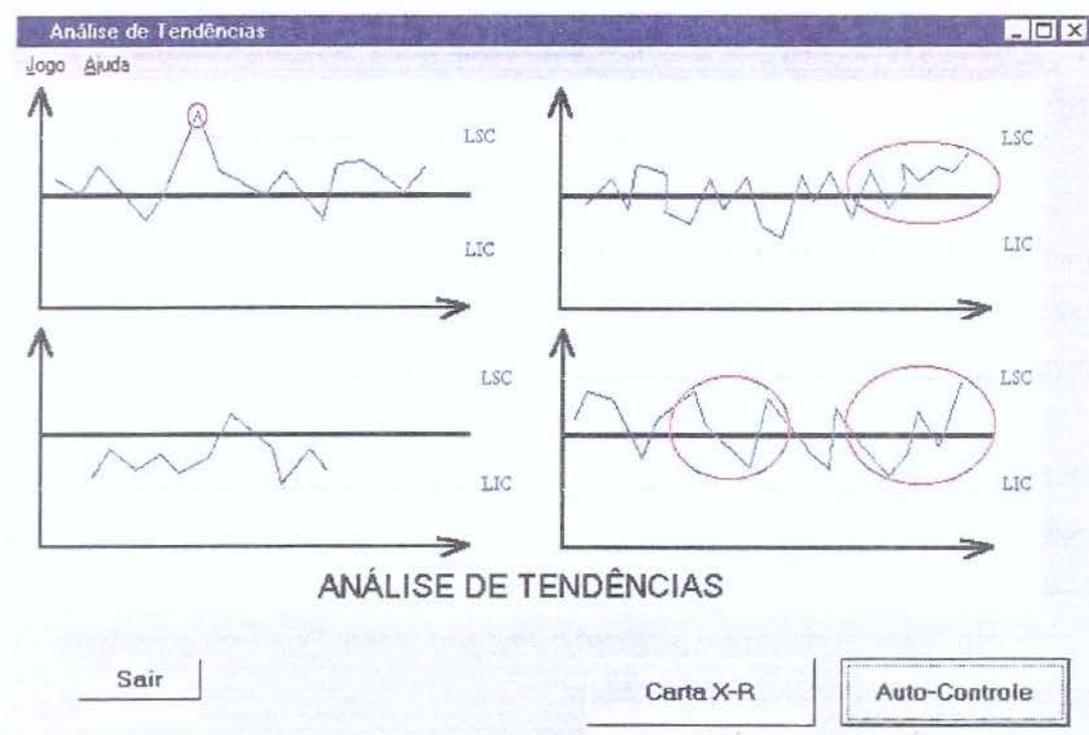
A quantidade de tiros (24), o tamanho das amostras ($n=2$) e os gráficos de Média e Amplitude continuam os mesmos que no módulo anterior, ou seja, se adequam a análises feitas em cartas de Controle $\bar{X} - R$.

⁴ Este módulo já contava com a inclusão de um histograma de frequência das medidas da característica medida no processo.

- **Módulo Tendências**

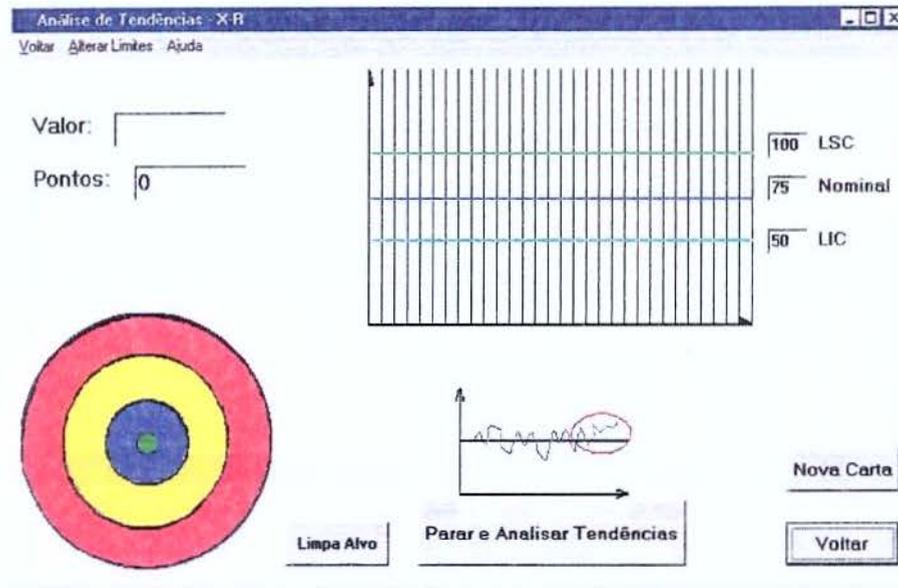
O objetivo deste módulo é trabalhar análise de tendências no comportamento das curvas que representam a característica estudada nos gráficos de controle de um processo. É uma das mais importantes ferramentas do CEP, pois estas análises são utilizadas para previsão de possíveis problemas, antes que os mesmos ocorram.

Nele o aprendiz poderá fazer análise de tendências para gráficos de médias contidos em Cartas de Controle dos tipos $\bar{X}-R$ ou AutoControle.



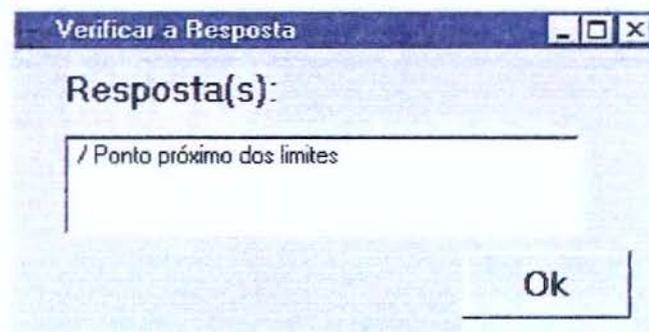
Clicando nestes botões o aprendiz seleciona o tipo de gráfico no qual as tendências serão analisadas.

Clicando no botão $\bar{X}-R$, abre-se a seguinte janela:



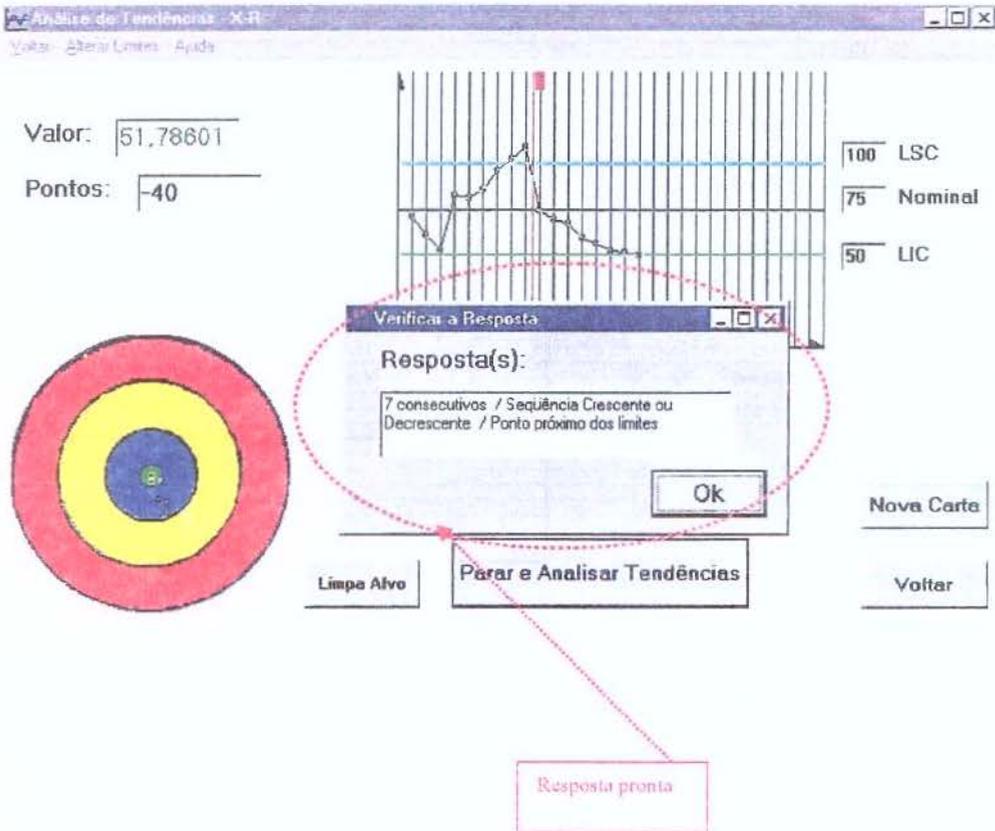
Como recursos ele pode modificar os limites de controles (botão Alterar Limites na barra de ferramentas) e pedir ajuda para lembrar quais são os casos de tendências (botão Ajuda na barra de ferramentas).

O aprendiz começa dando tiros diretamente no alvo e o software vai construindo o gráfico. Ele deve ficar atento ao comportamento do gráfico e quando detectar a presença de alguma tendência, ele precisa clicar no botão “Parar e Analisar Tendências”, que interrompe o processo e abre uma janela “Verificar a Resposta”, já apresentando a(s) tendência(s) do gráfico.

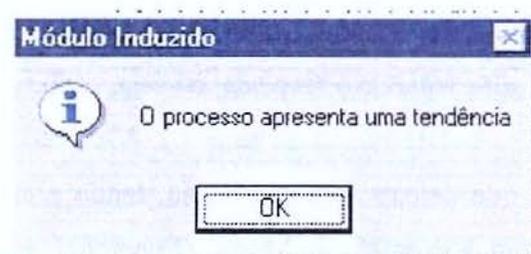


Este recurso interativo apresenta-se incompatível com os demais Módulos e com a concepção construcionista na qual o software está fundamentado, pois a expectativa dos aprendizes criada por analogia feita com os tipos de interações nos outros módulos ao clicarem no botão “Parar e Analisar Tendência” (que nunca lhe fornecem uma resposta pronta), é totalmente frustrada com o surgimento da janela que se abre “Verificar a Resposta”, apresentando a resposta, ou seja, o(s) caso(s) de tendência.

Na prática, o aprendiz que detecta uma tendência, tende a clicar no botão “Parar e Analisar Tendências” para, a exemplo do Módulo Funcional, entrar com sua hipótese e só depois disto o computador fornecer um feedback. Neste caso, uma etapa é pulada, não permitindo reflexão nem depuração de sua hipótese..

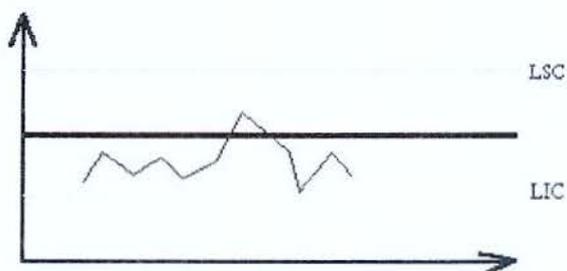


O mesmo ocorre quando o aluno não consegue detectar uma tendência. Neste caso o software dá um alerta importante. Porém, ao clicar em “OK” ocorre o mesmo que no caso anterior.

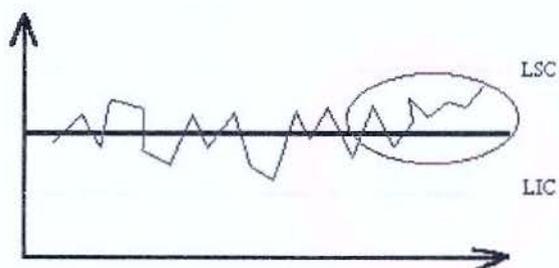


O software baseia esta análise nas oito tendências a seguir:

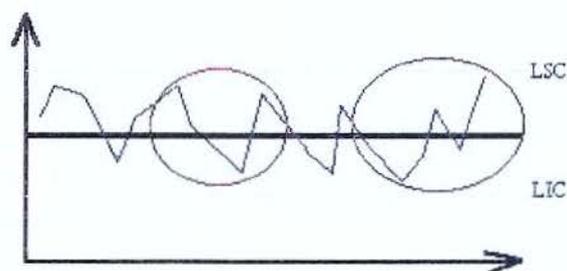
1 - Pontos do mesmo lado da linha central
a - 7 consecutivos
b - 10 em 11
c - 12 em 14
Esta situação caracteriza desvio do processo. Deve ser centralizado antes de prosseguir.



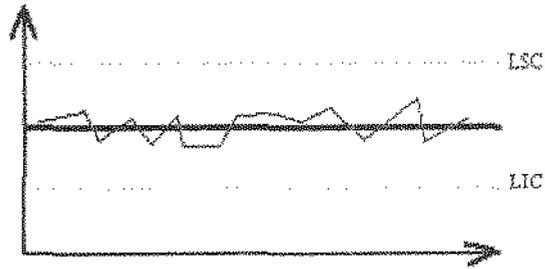
2- Sequencias crescentes ou decrescentes. Procurar causas como:
- ferramenta gasta
- fadiga do operador



3 - Pontos máximos dos limites (2 em 5 pontos consecutivos) indicam mudança no processo ou variabilidade de causal.

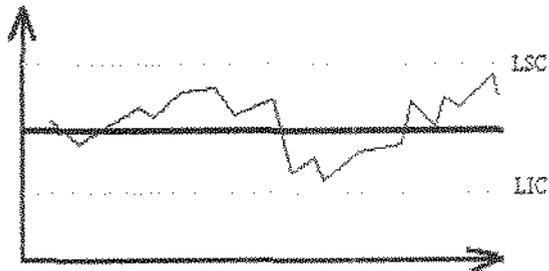


4 - Aproximação da linha central. Redução das variações aleatórias de modo à melhoria estável no processo. Novos limites devem ser determinados.



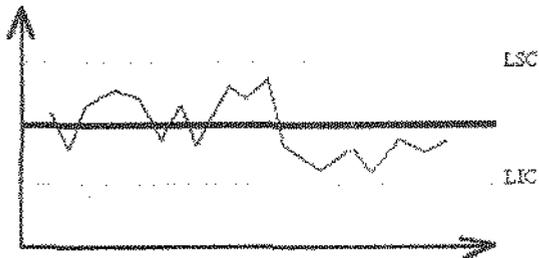
5 - Ciclos

Quando um gráfico apresenta sequências acima e sequências abaixo periodicamente, deve-se procurar causas de natureza periódica como início do ajuste, rotação de operadores, período de aquecimento, etc.



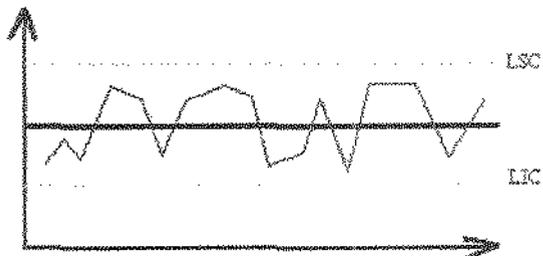
6 - Saltos no Nível

Uma mudança brusca no nível indica mudanças bruscas no processo. Deve-se procurar causas como novo operador, novo ajuste, mudança de material, etc.



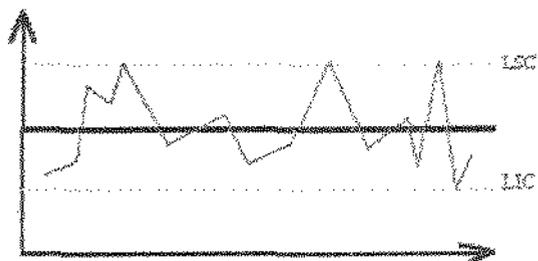
7 - Duas Populações

Se existem poucos pontos próximos da linha central, provavelmente estão existindo 2 populações. É necessário separar os dados como em duas máquinas, 2 fornecedores, 2 operadores, etc.



8 - Pontos fora de um dos limites.

Quando diversos pontos começam a cair fora de um dos limites sem aparente tendência, salto ou ciclo, existem provavelmente duas populações diferentes. Procurar causas como algumas peças de fornecedor diferente, operador substituto, etc.



ANEXO

Index of Learning Styles

INDEX OF LEARNING STYLES*

Barbara A. Solomon
First-Year College
North Carolina State University
Raleigh, North Carolina 27695

Richard M. Felder
Department of Chemical Engineering
North Carolina State University
Raleigh, NC 27695-7905

DIRECTIONS

Circle "a" or "b" to indicate your answer to every question. Please choose only one answer for each question.

If both "a" and "b" seem to apply to you, choose the one that applies more frequently.

1. I understand something better after I
 - (a) try it out.
 - (b) think it through.
2. I would rather be considered
 - (a) realistic.
 - (b) innovative.
3. When I think about what I did yesterday, I am most likely to get
 - (a) a picture.
 - (b) words.
4. I tend to
 - (a) understand details of a subject but may be fuzzy about its overall structure.
 - (b) understand the overall structure but may be fuzzy about details.
5. When I am learning something new, it helps me to
 - (a) talk about it.
 - (b) think about it.
6. If I were a teacher, I would rather teach a course
 - (a) that deals with facts and real life situations.
 - (b) that deals with ideas and theories.
7. I prefer to get new information in
 - (a) pictures, diagrams, graphs, or maps.
 - (b) written directions or verbal information.
8. Once I understand
 - (a) all the parts, I understand the whole thing.
 - (b) the whole thing, I see how the parts fit.
9. In a study group working on difficult material, I am more likely to
 - (a) jump in and contribute ideas.
 - (b) sit back and listen.

10. I find it easier
 - (a) to learn facts.
 - (b) to learn concepts.
11. In a book with lots of pictures and charts, I am likely to
 - (a) look over the pictures and charts carefully.
 - (b) focus on the written text.
12. When I solve math problems
 - (a) I usually work my way to the solutions one step at a time.
 - (b) I often just see the solutions but then have to struggle to figure out the steps to get to them.
13. In classes I have taken
 - (a) I have usually gotten to know many of the students.
 - (b) I have rarely gotten to know many of the students.
14. In reading nonfiction, I prefer
 - (a) something that teaches me new facts or tells me how to do something.
 - (b) something that gives me new ideas to think about.
15. I like teachers
 - (a) who put a lot of diagrams on the board.
 - (b) who spend a lot of time explaining.
16. When I'm analyzing a story or a novel
 - (a) I think of the incidents and try to put them together to figure out the themes.
 - (b) I just know what the themes are when I finish reading and then I have to go back and find the incidents that demonstrate them.
17. When I start a homework problem, I am more likely to
 - (a) start working on the solution immediately.
 - (b) try to fully understand the problem first.
18. I prefer the idea of
 - (a) certainty.
 - (b) theory.
19. I remember best
 - (a) what I see.
 - (b) what I hear.
20. It is more important to me that an instructor
 - (a) lay out the material in clear sequential steps.
 - (b) give me an overall picture and relate the material to other subjects.
21. I prefer to study
 - (a) in a study group.
 - (b) alone.
22. I am more likely to be considered
 - (a) careful about the details of my work.
 - (b) creative about how to do my work.
23. When I get directions to a new place, I prefer
 - (a) a map.
 - (b) written instructions.
24. I learn
 - (a) at a fairly regular pace. If I study hard, I'll "get it."
 - (b) in fits and starts. I'll be totally confused and then suddenly it all "clicks."

25. I would rather first
 - (a) try things out.
 - (b) think about how I'm going to do it.
26. When I am reading for enjoyment, I like writers to
 - (a) clearly say what they mean.
 - (b) say things in creative, interesting ways.
27. When I see a diagram or sketch in class, I am most likely to remember
 - (a) the picture.
 - (b) what the instructor said about it.
28. When considering a body of information, I am more likely to
 - (a) focus on details and miss the big picture.
 - (b) try to understand the big picture before getting into the details.
29. I more easily remember
 - (a) something I have done.
 - (b) something I have thought a lot about.
30. When I have to perform a task, I prefer to
 - (a) master one way of doing it.
 - (b) come up with new ways of doing it.
31. When someone is showing me data, I prefer
 - (a) charts or graphs.
 - (b) text summarizing the results.
32. When writing a paper, I am more likely to
 - (a) work on (think about or write) the beginning of the paper and progress forward.
 - (b) work on (think about or write) different parts of the paper and then order them.
33. When I have to work on a group project, I first want to
 - (a) have "group brainstorming" where everyone contributes ideas.
 - (b) brainstorm individually and then come together as a group to compare ideas.
34. I consider it higher praise to call someone
 - (a) sensible.
 - (b) imaginative.
35. When I meet people at a party, I am more likely to remember
 - (a) what they looked like.
 - (b) what they said about themselves.
36. When I am learning a new subject, I prefer to
 - (a) stay focused on that subject, learning as much about it as I can.
 - (b) try to make connections between that subject and related subjects.
37. I am more likely to be considered
 - (a) outgoing.
 - (b) reserved.
38. I prefer courses that emphasize
 - (a) concrete material (facts, data).
 - (b) abstract material (concepts, theories).
39. For entertainment, I would rather
 - (a) watch television.
 - (b) read a book.

40. Some teachers start their lectures with an outline of what they will cover. Such outlines are
(a) somewhat helpful to me.
(b) very helpful to me.
41. The idea of doing homework in groups, with one grade for the entire group,
(a) appeals to me.
(b) does not appeal to me.
42. When I am doing long calculations,
(a) I tend to repeat all my steps and check my work carefully.
(b) I find checking my work tiresome and have to force myself to do it.
43. I tend to picture places I have been
(a) easily and fairly accurately.
(b) with difficulty and without much detail.
44. When solving problems in a group, I would be more likely to
(a) think of the steps in the solution process.
(b) think of possible consequences or applications of the solution in a wide range of areas

SCORING SHEET

1. Put "1"s in the appropriate spaces in the table below (e.g. if you answered "a" to Question 3, put a "1" in Column "a" by Question 3).
2. Total the columns and write the totals in the indicated spaces.
3. For each of the four scales, subtract the smaller total from the larger one. Write the difference (1 to 11) and the letter (a or b) with the larger total.

For example, if under "ACT/REF" you had 4 "a" and 7 "b" responses, you would write "3b" on the bottom line under that heading (3 = 7- 4, and the "b" total was the larger of the two.)

ACT/REF			SEN/INT			VIS/VRB			SEO/GLO		
Q	a	b	Q	a	b	Q	a	b	Q	a	b
1			2			3			4		
5			6			7			8		
9			10			11			12		
13			14			15			16		
17			18			19			20		
21			22			23			24		
25			26			27			28		
29			30			31			32		
33			34			35			36		
37			38			39			40		
41			42			43			44		
Total (sum X's in each column)											

ACT/REF		SEN/INT		VIS/VRB		SEO/GLO	
a	b	a	b	a	b	a	b
(Larger - Smaller) + Letter of Larger (see below*)							

*Example: If you totaled 3 for a and 8 for b, you would enter 5b.

Explanation of scores

- If your score on a scale is 1-3, you have a mild preference for one or the other dimension but you are essentially well balanced. (For example, a 3a in the ACT/REF category indicates a mild preference for active learning.)
- If your score on a scale is 5-7, you have a moderate preference for one dimension of the scale and will learn more easily in a teaching environment which favors that dimension.
- If your score on a scale is 9-11, you have a strong preference for one dimension of the scale. You may have real difficulty learning in an environment which does not support that preference.