

5 SISTEMAS DE AVALIAÇÃO E EAD

A presença ou ausência de certa informação não é fator primordial na avaliação, mas sim como se organiza, estrutura e utiliza a informação para resolver problemas mais complexos.

*O processo de avaliação na educação à distância,
PGIE/UFRGS*

MOULIN et al (1998) consideram que a avaliação educacional passou por duas fases distintas: o período “Pré-Tyleriano”, antes de 1930, onde esta a avaliação é identificada com medida e se baseia na aplicação de testes e a “Idade Tyleriana”, entre 1930 e 1947 onde a avaliação concebida por Tyler consistia na verificação do alcance dos objetivos educacionais.

Para Tyler o processo de avaliação implica a identificação de objetivos, claramente definidos em termos do comportamento esperado como resultado do ensino e a listagem de situações que oferecem oportunidade para a expressão do comportamento desejado.

No Brasil, a influência de Tyler não se encerra com a passagem para a segunda metade do século XX, como na cronologia de Stufflebeam e Shindfield. Por longo tempo os princípios de Tyler irão fundamentar as diretrizes para a construção de currículos, do material instrucional e o processo de avaliação. Tanto no ensino presencial como no ensino à distância procurava-se relações entre objetivos e resultados, e se negligenciava outros elementos do ensino, tais como o conteúdo e o material didático.

No estudo dos módulos, a auto-avaliação tem relevante papel, pois a cada conjunto de conteúdos estudados, segue-se um teste (com as respostas corretas contidas no próprio módulo) cujo resultado ajudará o aluno a verificar seu próprio progresso e a decidir se deverá, ou não, realizar atividades de recuperação e/ou leituras complementares.

Classificações dos sistemas de avaliação

Os sistemas de avaliação em computador são classificados em *CAT – Computer Adaptive Test*⁸² e *AA - Adaptive Assessment*⁸³. *Lato sensu* se dividem em avaliações

⁸² ou TAC -Teste Adaptativo por Computador

⁸³ Avaliação Adaptativa.

discursivas e de múltipla escolha, não dispensando em alguns momentos a avaliação “tradicional” do tutor ou professor.

A avaliação no ensino virtual pode utilizar as técnicas de tratamento do erro advindo do aluno já há muito utilizadas pelos chamados tutores inteligentes. Nestas técnicas, o aluno ao errar é incentivado a perceber as conseqüências da sua resposta errada, de forma a numa próxima tentativa se aproximar mais da solução ideal. Com a avaliação virtual, também se pretende construir um perfil a respeito do domínio do assunto pelo aluno. Em tal perfil, pretendem-se diagnosticar quais seriam os conceitos em que o aluno possui maior facilidade e em quais o conhecimento é ainda incompleto.

Algumas propostas de avaliação adotam critérios tão novos quanto experimentais: perguntas de múltipla escolha onde se determina que se deve responder dentro de critérios rígidos (“certo”, “errado”, “não se aplica” ou “não sei” sendo que responder errado tem peso negativo dobrado) ou respostas com graduação variada (de 0.5 a 1.0). Nestes casos, assim como a resposta discursiva (aberta) recai na subjetividade (dependente de interpretação), a resposta objetiva (fechada) recai na injustiça do erro legítimo ou numa nova subjetividade (pode-se escolher legítimamente a resposta de menor valor, pelo simples fato de também estar correta!).

Educação num enfoque	Como se avalia
Tradicional	Utilização de verificações de curto prazo e prazo mais longo; punição (reprovação, notas baixas) e reforço positivo (aprovação, bons conceitos).
Tecnicista	Avaliação de comportamentos observáveis e mensuráveis; controle de comportamento face a objetivos pré-estabelecidos.
Libertadora	Verificação direta da aprendizagem é desnecessária; avaliação da prática vivenciada entre educador/educando; auto-avaliação em termos de compromisso assumido com a prática social.
Progressista	A avaliação é realizada a qualquer momento, pois sua preocupação é diagnosticar falhas; observação do desempenho; valorização de outros instrumentos que não a "prova".

Quadro 9 – Processo de avaliação em diferentes enfoques. Fonte: PGIE/UFRGS (2008).

Segundo alguns autores (PGIE/UFRGS, 2008), no ensino mediado por computador “estudar e desenvolver metodologias a serem empregadas na avaliação a distância” e a criação de “avaliações mais dinâmicas e interativas é um desafio, pois formas de avaliação inovadoras que se adaptem a este modelo são quase inexistentes”.

Ainda segundo PGIE/UFRGS (2008), no campo educacional, a avaliação definida por Bloom e seus colaboradores pode ser:

Formativa: ocorre durante o processo de instrução; inclui todos os conteúdos importantes de uma etapa da instrução; fornece feedback ao aluno do que aprendeu e do que precisa aprender; fornece feedback ao professor, identificando as falhas dos alunos e quais os aspectos da instrução que devem ser modificados; busca o atendimento às diferenças individuais dos alunos e a prescrição de medidas alternativas de recuperação das falhas de aprendizagem.

Somativa⁸⁴: ocorre ao final da instrução com a finalidade de verificar o que o aluno efetivamente aprendeu; inclui conteúdos mais relevantes e os objetivos mais amplos do período de instrução; visa à atribuição de notas; fornece feedback ao aluno (informa-o quanto ao nível de aprendizagem alcançado), se este for o objetivo central da avaliação formativa; presta-se à comparação de resultados obtidos com diferentes alunos, métodos e materiais de ensino.

Diagnóstica: ocorre em dois momentos diferentes: antes e durante o processo de instrução; no primeiro momento, tem por funções: verificar se o aluno possui determinadas habilidades básicas, determinar que objetivos de um curso já foram dominados pelo aluno, agrupar alunos conforme suas características, encaminhar alunos a estratégias e programas alternativos de ensino; no segundo momento, buscar a identificação das causas não pedagógicas dos repetidos fracassos de aprendizagem, promovendo, inclusive quando necessário, o encaminhamento do aluno a outros especialistas (psicólogos, orientadores educacionais, entre outros).

Como bem cita PGIE/UFRGS (2008), como “a avaliação está normalmente desvinculada do processo de ensino e aprendizagem, acaba servindo apenas para classificar o aluno, não tendo repercussão na dinâmica de trabalho em sala de aula”.

O quadro a seguir confronta dois modelos de avaliação:

⁸⁴ PROVENZANO; MOULIN (2003) utilizam a palavra “somativa” por ser esta a denominação que se generalizou entre os autores brasileiros. Scriven denominou “sumativa” a avaliação que deve representar o “sumário” (e não a “soma”), o resumo, a síntese das várias avaliações a serem realizadas ao longo da ação educativa (das avaliações formativas).

Avaliação em uma visão	
Tradicional	Progressista
Ação individual e competitiva	Ação coletiva e consensual
Concepção classificatória	Concepção investigativa e reflexiva
Apresenta um fim em si mesma	Atua como mecanismo de diagnóstico da situação
Postura disciplinadora e diretiva do professor	Postura cooperativa entre professor e aluno
Privilégio à memorização	Privilégio à compreensão
Pressupõe a dependência do aluno.	Incentiva a conquista da autonomia do aluno.

Quadro 10 – Comparativo entre avaliação tradicional e progressista.

Segundo PGIE/UFRGS (2008), para alguns autores, é possível elaborar provas formativas e provas somativas utilizando o computador como instrumento na avaliação. As provas formativas ocorrem durante o processo de instrução e visam a recuperação de falhas na aprendizagem. O aluno recebe o feedback indicando se a resposta é correta ou incorreta e são fornecidas informações adicionais sobre o assunto abordado pela questão. As provas somativas ocorrem ao final da instrução e verificam o que o aluno aprendeu, apresentando uma pergunta após a outra. As provas diagnósticas são preventivas, e servem para definir a organização dos alunos e do processo de ensino, mais do que agir como ferramenta de correção dos desvios do aprendizado durante o processo ou atribuir valores.

É importante referenciar as diferenças estruturais entre testes formativos, somativos e diagnósticos. Um teste somativo, por exemplo, freqüentemente possui mais abrangência de conteúdo que um teste formativo – o somativo engloba, na maioria das vezes, os aspectos mais relevantes e mais gerais de várias unidades de ensino, enquanto que o formativo se atém ao conteúdo de uma unidade específica de ensino. Embora possa haver diferenças estruturais entre os testes formativos, somativos e diagnósticos, um mesmo teste pode servir às três funções da avaliação dependendo do uso que se pretenda fazer dos seus resultados (determinação do ponto de partida do curso ou disciplina, identificação de falhas de aprendizagem que precisam ser sanadas, relação entre conteúdos e objetivos, entre outros).

O emprego do computador na avaliação à distância em relação a avaliação presencial considera vantagens como feedback imediato ao aluno, flexibilidade na data de realização da prova, respeito ao ritmo individual do aluno, abordagem modular, oportunidade de fazer cursos não oferecidos no local, apresentação consistente e portabilidade.

PGIE/UFRGS (2008) menciona que grande parte dos professores critica fortemente as medidas (testes de avaliação) usadas para monitorar o desempenho de estudantes e avaliar programas, pois elas fracassam ao avaliar os resultados significativos da aprendizagem e assim enfraquecem o currículo, a instrução e as decisões sobre linhas de ação: enfatizam a

memorização de fatos com pouca oportunidade para a prática de habilidades de ordem mais alta do pensamento.

Para muitos autores, entre as características de um bom instrumento de avaliação, destacam-se:

- Validade: mede o que se propõe a medir e permite generalizações apropriadas sobre as habilidades dos estudantes;
- Consistência: requer que os professores definam claramente o que esperam da avaliação, independentemente da matéria ou do aluno;
- Coerência: apresenta conexão com os objetivos educacionais e a realidade do aluno;
- Abrangência: envolve todo o conhecimento e habilidades necessários ao conteúdo explorado;
- Clareza: deixa claro o que é esperado do estudante; não confunde nem induz respostas;
- Equidade: deve contemplar igualmente todos os estudantes, levando em conta as características e valores de sua comunidade.

Tarouco; Hack (1999) citam que a avaliação deve considerar uma grande variedade de evidências (ou registros), que vão além dos registros formais (como ocorre frequentemente no ensino presencial, que analisa desde a linguagem corporal até a participação no grupo como indicadores do aprendizado). Se isso não ocorre no ensino à distância é devido à falta de mecanismos adequados ou por apego dos professores aos métodos tradicionais de educação (lei do mínimo esforço).

Nesse sentido a internet é um elemento facilitador devido a:

- Redução de custos
- Correções e atualizações que são distribuídas a todos os alunos através de um único lugar (site)
- Multimídia que permite o uso de várias técnicas de avaliação entre professor-alunos e entre alunos
- Facilitar escrita colaborativa
- Facilidade o envio de feedback por parte dos alunos, permitindo avaliação formativa

Segundo Tarouco; Hack (1999) estudos realizado com professores de ensino à distância de MBA mostra que quanto mais anos o docente possui de atividade, menor é o tempo dedicado às avaliações, que se subdividem em exemplos, provas, artigos e projetos.

Outros autores ainda propõem que na avaliação no ensino à distância são muito utilizados:

- Trabalhos individuais enviados por correio tradicional ou email
- Contribuições enviadas ao grupo de discussão
- Testes (realizados por programas de computador)
- Artigos (avaliados pelo professor ou assistentes)
- Testes orais ou escritos, sendo presenciais, por videoconferência ou com colaboração remota.

Teorias cognitivas colocam que aprendizado em grupo tem relevância significativa e deve ser suportado em sistemas de ensino à distância. TAROUCO; HACK (1999) afirmam que o aprendizado à distância mediado por computador, ocorrendo na internet, gera diversos artefatos de transação de aprendizagem, que podem ser recuperados, analisados e categorizados de forma rápida e econômica.

Alguns sistemas como o CyberQ, WebCT e AulaNet auxiliam no processo de avaliação dentro de um trabalho realizado a distância.

Tarouco; Hack (1999) afirmam que Donald Kirkpatrick desenvolveu um modelo de avaliação utilizado em sistemas de treinamento, dividido em quatro níveis:

Reação: Aqui avalia-se o aluno pela sua participação nas atividades de aprendizado, indicando assim se está se adaptando a forma como o material é apresentado. Também pode ser chamado de medida de satisfação do aluno. É o método de avaliação mais primitivo e usado, por ser fácil, rápido e de baixo custo de administração.

É importante não apenas obter a reação, mas a reação positiva, pois o futuro do treinamento depende de reações positivas. É claro que se o aluno não reagir favoravelmente, ele provavelmente não está motivado a aprender. Uma reação positiva não significa que o aluno aprendeu, mas uma reação negativa certamente reduz as possibilidades disto ocorrer. Também é uma forma de demonstrar a qualidade do curso, pela aceitabilidade que conseguiu alcançar dos alunos que o fizeram.

Aprendizado: Pode ser definido como mudança de atitude, incremento de conhecimento ou desenvolvimento de habilidades. Medir o aprendizado significa saber que

conhecimento foi aprendido; que habilidades foram desenvolvidas ou aperfeiçoadas; ou que atitudes foram mudadas

Este nível de avaliação serve como um controle de qualidade, para confirmar que o aprendizado está alcançando os seus objetivos. Através das respostas obtidas, tem-se informações para melhoria do material apresentado e os resultados podem identificar áreas que necessitam de reforço.

Na observação do progresso do aluno, o professor precisa ter habilidade para prover um *feedback* construtivo, sendo este considerado como o centro da experiência de aprendizado.

É importante medir o aprendizado, porque nenhuma mudança de comportamento pode ser esperada a não ser que ao menos um dos objetivos do aprendizado tenha sido alcançado. Entretanto o inverso nem sempre é verdade, ou seja, pode haver aprendizado sem mudança de comportamento. É importante ficar atento, pois as avaliações podem apresentar comportamentos que tem mais a ver com a resposta ao processo de avaliação do que com o que foi aprendido.

Comportamento: Pode ser definido como grau de mudança em relação a adesão ao programa. O principal objetivo aqui é determinar se há barreiras no processo de aprendizagem. Kirkpatrick identifica cinco requisitos que devem estar presentes para ocorrer mudanças no comportamento:

- Desejo de mudança;
- Conhecimento do que fazer e como fazer;
- Um clima de trabalho adequado;
- Auxílio na aplicação do aprendizado;
- Recompensa pela mudança no comportamento.

Baseado nisto, este nível deverá proporcionar informações para determinar se cada um dos requisitos acima foram satisfeitos, e caso contrário, deve-se direcionar ações para melhorar. No entanto deve-se identificar quando avaliar o comportamento, com que frequência e que meios utilizar e ficar atento ao fato de que os alunos reagem de maneira distinta às formas com que são estimulados a mudar seu comportamento; portanto, é importante observar as realidades do grupo a que se destina a avaliação.

Resultados: do ponto de vista do professor, é a determinação do resultado final, do efeito da participação no programa de treinamento. Não raras vezes não se sabe como medir

os resultados efetivos, até porque podem existir são evidências de que houve melhora, e não provas incontestáveis.

Do ponto de vista da empresa o objetivo é identificar se esta obteve um retorno do seu investimento, e para proporcionar uma visão mais completa do impacto do aprendizado na empresa, indicadores como os dados do mercado, crescimento etc, podem ser adicionados. Obter, organizar e analisar informações deste nível pode ser difícil, consumir tempo, e é mais caro que os outros níveis, mas os resultados valem a pena e deve ser visto o contexto mais amplo da organização.

No entanto percebe-se que é difícil o estabelecimento de ligações entre o aprendizado e os resultados, nem todo programa de aprendizado suporta este nível, que pode ser complicado, demorado e caro.

Com relação a esse modelo de avaliação é importante observar que, a utilização dos níveis 3 e 4 (comportamento e resultados) depende do objetivo para o qual o curso foi criado. A avaliação deve avançar até o nível 3 quando a mudança do comportamento for importante, e até o nível 4 quando os resultados representam a prioridade para quem custeia o curso.

Tarouco; Hack (1999) recomendam algumas técnicas nesse sentido. Esse sistema de avaliação por eles proposto se baseia em:

- *Feedback* para cada alternativa (questões que requerem resposta ativa)
- Indicação de resposta correta (utilizada para atribuir graus ou notas)
- Soma de incidência de seleções em cada alternativa (avaliação em votação)

para realizar esse tipo de avaliação são utilizadas ferramentas de:

Técnica(s) de aferição de resultado educacional	Ferramenta utilizada para aferir resultado educacional
Feedback; Soma de incidência de seleções	Consenso: baseada na técnica Delphi ⁸⁵ , consiste em organizar um ambiente, onde o professor poderá apresentar uma questão instigadora, e através das respostas e posterior avaliação dos próprios colegas, obter de forma organizada, as melhores definições. Esta é uma maneira de classificar os alunos, não apenas por proporcionarem as respostas consideradas melhores, como pela participação neste tipo de mecanismo.

⁸⁵ Segundo FREITAS (2006) é uma técnica anônima para análise de problemas complexos. Especialistas com o mesmo grau de expertise fornecem, individualmente, opiniões, sugestões e avaliações solicitadas. As respostas de cada um são agrupadas e enviadas, sem que seus autores sejam identificados, a todos os participantes da pesquisa de opinião. Assim cada um deles tem condições de avaliar as opiniões e sugestões dos demais. Cada participante avalia por escrito as opiniões emitidas e envia o material para o pesquisador, que a partir daí chega a uma conclusão em relação ao problema.

Feedback	Rastreamento: registro de cada passo que é dado pelo aluno (página que acessou, data e hora), identificando que tipo de acesso o aluno tem feito (unidades visitadas, ferramentas utilizadas, etc), bem como o tempo gasto com o acesso desses.
Feedback; Soma de incidência de seleções	Votação: ferramenta de enquetes a serem respondidas por grupos de alunos. Aqui o professor poderá obter um feedback rápido do grupo sobre determinado assunto. E assim, através das respostas dos alunos, o professor poderá rever a forma como está conduzindo ou apresentando o curso. Também será através desta ferramenta que o aluno fará sua auto-avaliação.
Indicação de resposta correta	Auto-avaliação: ferramenta para construção de enquetes para avaliação individual.

Quadro 11 – Comparativo de técnicas e ferramentas. Fonte: baseado em Tarouco e Haack (1999).

Para implementar as ferramentas de votação, consenso e auto-avaliação um conjunto de programas em *CGI* (tecnologia para processar formulários em *HTML*) foram criados por Mendonza para coletar informações dos alunos.

Com exceção do rastreamento, serviços (gratuitos) de enquetes com gráficos percentuais são facilmente disponíveis na internet, o que facilita a utilização deste serviço como ferramenta de avaliação, dentro deste modelo proposto. As enquetes guardam semelhança com a técnica Delphi (na citada Ferramenta de consenso) no tocante a tabulação de opiniões colhidas remotamente.

Dentre as conclusões desta experiência está a crença de que o sistema de avaliação contribui para que o aluno não se sinta (literalmente) perdido no (hiper)espaço. A sensação de que suas atividades estão sendo monitoradas e que suas perguntas estão sendo respondidas é um fator que ajuda a minimizar o sentimento de solidão que freqüentemente é apontado como causa da desistência de cursos a distância. Nesse sentido a pesquisa corrobora com a experiência do curso Web Para Designers da Arteccom, que se utiliza da interação intensiva como fator de estímulo num tipo de curso normalmente considerado desestimulante (curso teórico).

5.1. Exemplos de sistemas de avaliação adaptativa

Neste ponto iremos discorrer sobre três estudos de caso, dentro da área de avaliação adaptativa; dois estudos teóricos e uma aplicação prática.

5.1.1. Avaliação e adaptação cognitiva

No artigo Uma Ferramenta Adaptativa de Avaliação da Aprendizagem Baseada no Perfil Cognitivo e Metacognitivo do Estudante, Cura et al. (2005) afirma que o ensino e avaliação de modo geral

- são uniformes (cursos presenciais)
- não consideram conhecimento prévio (cursos presenciais e virtuais)
- não permitem ensino individual (cursos presenciais)
- permitem ensino individualizado mas não possuem avaliação adaptável do NAC - Nível de Aquisição de Conhecimento (cursos virtuais)

e que é necessário identificar o nível de conhecimento atual do aluno para uma avaliação eficaz. O NAC não é uma nota, mas uma forma de acompanhamento do aprendiz, pois, segundo Bransford et al. (2003), se os estudantes não sabem diferenciar o que sabem do que não sabem, não poderão controlar a própria aprendizagem.

Os autores propõem um modelo de adaptação da avaliação baseado no nível cognitivo e metacognitivo⁸⁶ (conhecimento e consciência do próprio conhecimento) além da informação (visual) do desempenho do aluno através de índices.

A medição da metacognição é feita normalmente por auto-avaliação e entrevistas. Os autores optaram por adotar índices KMA (*Knowledge Monitoring Accuracy*/Precisão do Monitoramento do conhecimento) e KMB (*Knowledge Monitoring Bias*/Monitoramento do Desvio do conhecimento) criado por TOBIAS e EVERSON (2002).

- aluno declara que sabe resolver e realmente acerta a solução ++
- aluno declara que não sabe resolver e realmente erra a solução --
- aluno declara que sabe resolver, mas erra diante do problema apresentado +-
- aluno declara que não sabe resolver, mas acerta adiante do problema apresentado - +

⁸⁶ Metacognição, segundo FLAVELL (1979), é a habilidade do indivíduo em monitorar, avaliar e planejar a própria aprendizagem.

Desempenho	Estimativa do aluno	
	Sabe	Não sabe
Sabe	a [++]	b [-+]
Não sabe	c [+]	d [--]

Quadro 12 – Modelo proposto por TOBIAS e EVERTON para o KMA.

Como o KMA não prevê medida das inexatidões do aluno, uma medida para o KMB foi criada para identificar o tipo de desvio do aprendiz no julgamento de seu conhecimento, numa escala “otimista” ou “pessimista”:

Índice KMB	Classificação	Interpretação sobre a estimativa do aprendiz
KMA alto	Realista	Estima com precisão o seu conhecimento tendo um alto KMA
[+0,25 a +1,00]	Otimista	Estima que pode resolver o problema, mas não o faz em muitas situações
[-1,00 a -0,25]	Pessimista	Estima que não pode resolver o problema, mas o faz em muitas situações
[-0,25 a 0,25]	Aleatório	Estima seu conhecimento ora de modo otimista e outras pessimista

Quadro 13 – Classificação e interpretação do KMB

Fórmula do KMB – $\{ [EMO + 0,50] + [EMP + -0,50] + [EGO + 1,00] + [EGP * +1,00] \} / QP$	
AP – Acerto previsto	EGO – Erro grande otimista
EMO – Erro médio otimista	EGP – Erro grande pessimista
EMP – Erro médio pessimista	QP – Quantidade de perguntas

Quadro 14 – Fórmula do KMB

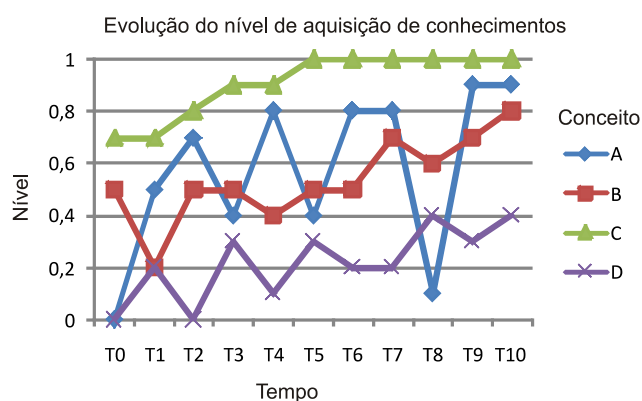


Gráfico 1 – Acompanhamento do NAC do aprendiz

Fonte: Cura et al, 2005

Esse tipo de sistema é denominado STI – Sistema Tutor Inteligente - que segundo os autores podem ser incrementados com a adaptabilidade a fim de personalizar a tarefa (aprendizado e/ou avaliação) a vários usuários.

A arquitetura proposta pelos autores para uma ferramenta adaptativa de avaliação é dividida em módulos (da avaliação, do conhecimento, do aprendiz e do professor). Destes nos interessa o módulo da avaliação, que irá gerar avaliações adaptadas ao perfil do aprendiz num processo contínuo.

A base do sistema serão as informações cognitivas (NAC) e metacognitivas (KMA e KMB) do módulo aprendiz. A avaliação se dará da seguinte forma:

- 1) o aprendiz é avaliado para saber seu perfil inicial em cada item (conceito) do conhecimento em questão
- 2) a cada avaliação o aprendiz será submetido a uma avaliação metacognitiva para estimar seu próprio conhecimento da matéria
- 3) após avaliação automática – o software sorteia as questões (ou manualmente respondidas pelo professor) será definido o NAC do aprendiz naquele conhecimento
- 4) Com base nesses dados coletados (NAC, Avaliação diagnóstica e Desempenho pontual) avaliações adaptadas são exibidas ao aluno.

A figura a seguir ilustra o funcionamento do sistema:

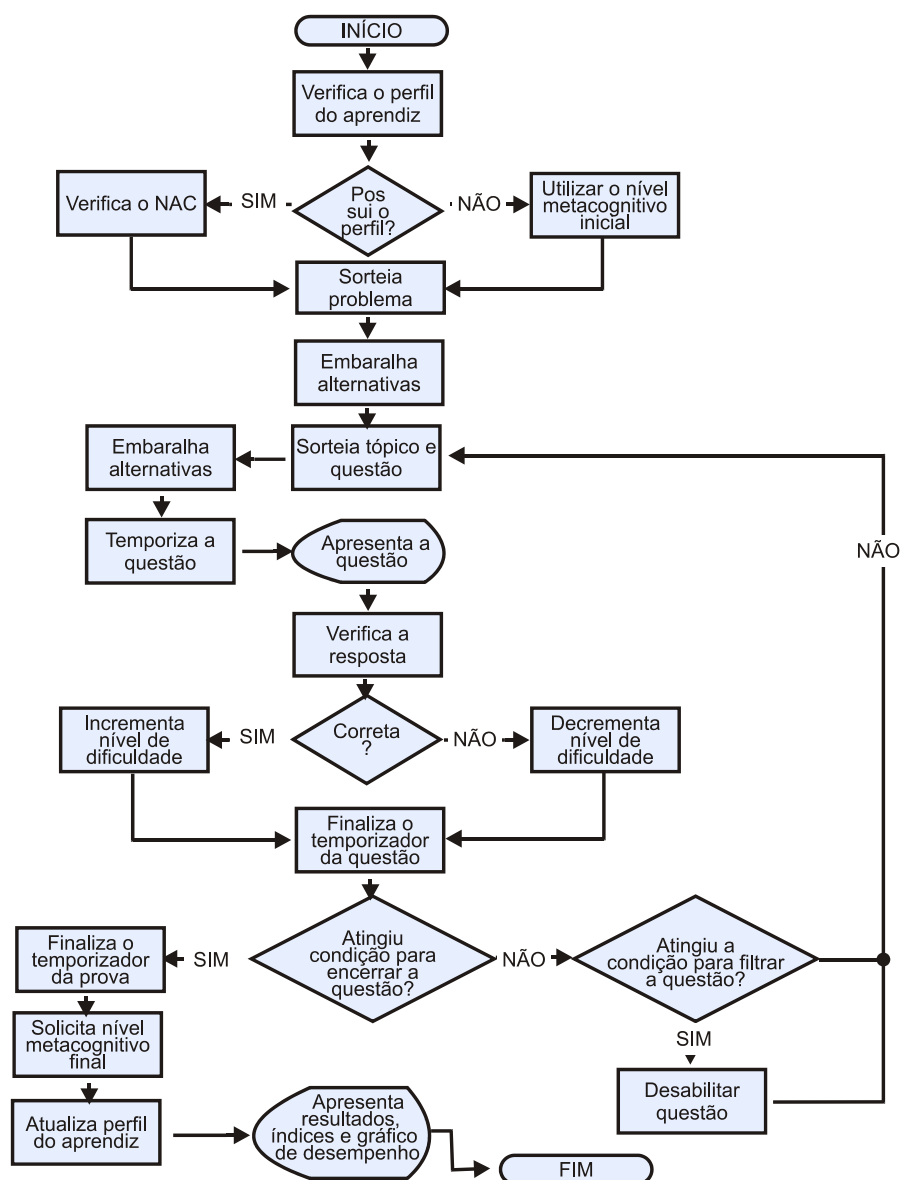


Figura 30 – Sistema proposto

Fonte: Cura et al. (2005)

Ao final um relatório é exibido ao aluno sobre seu desempenho, com valores relativos

a:

- Nível metacognitivo inicial
- Nível metacognitivo final
- KMA e KMB
- Tempo decorrido
- Menor tempo de resposta
- Maior tempo de resposta
- Quantidade de questões sorteadas
- Quantidade de acertos e erros

- NAC
- Encerramento antecipado por erros consecutivos
- Encerramento antecipado por atingir meta de avaliação
- Gráfico de desempenho
- Análise do aluno (realista, pessimista e respostas em tempo hábil)

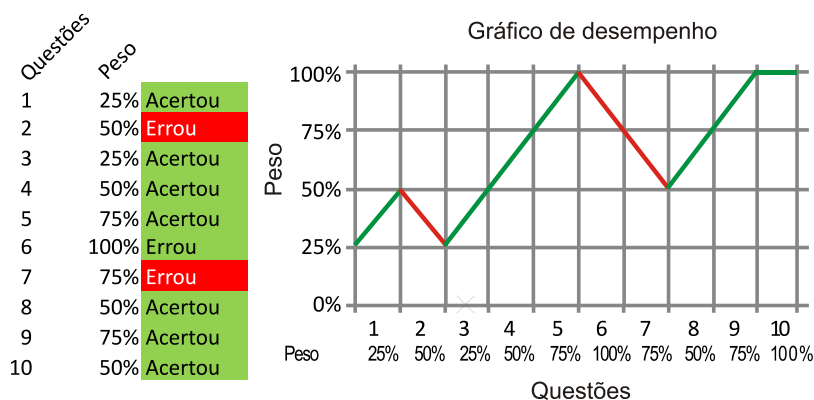


Gráfico 2 – Gráfico de desempenho do aluno, no sistema de

Fonte: Cura et al (2005)

Os autores concluem, muito acertadamente, ao dizer que mais do que definir aprovação ou reprovação o sistema de avaliação deve ser o motor do processo de ensino-aprendizagem. Ser colocado diante de questões acima de seu nível de conhecimento gera desmotivação, num círculo vicioso. Uma ferramenta adaptativa de avaliação da aprendizagem baseada no histórico do aluno propicia melhores condições de ensino-aprendizagem para aluno e professor.

Indo um passo além, *guidelines* (diretrizes) de avaliação do ensino podem ser aplicados para avaliar o processo educacional como um todo: do profissional de educação (qualidades interpessoais e acadêmicas necessárias ou esperadas) até a instituição de ensino, se está no cumprindo as metas propostas por si mesma e, claro, os alunos, a fim de aperfeiçoar ferramentas, sistemas e práticas educacionais.

5.1.2 Avaliação em arquitetura modular

Almond, Steinberg e Mislevi (2002) no artigo **Sistema de avaliação numa arquitetura de quatro processos** propõem o que seria uma boa arquitetura de um sistema de avaliação baseado em computador, considerando uma arquitetura de quatro etapas básicas: seleção de atividade, apresentação, processamento de resposta e sumarização das notas (figura 30). O objetivo deste estudo (teórico) é incentivar a corência entre o propósito da avaliação, design e entrega do conteúdo, além de promover a eficiência tanto na reutilização de objetos de design como nos processos de entrega de conteúdo.

Cada etapa está relacionada de modo síncrono e assíncrono com as demais, possuindo objetos ou propriedades (figura 31) que irão colaborar na realização da avaliação. Como são comuns entre si, isso facilita a reutilização e padroniza a apresentação final.

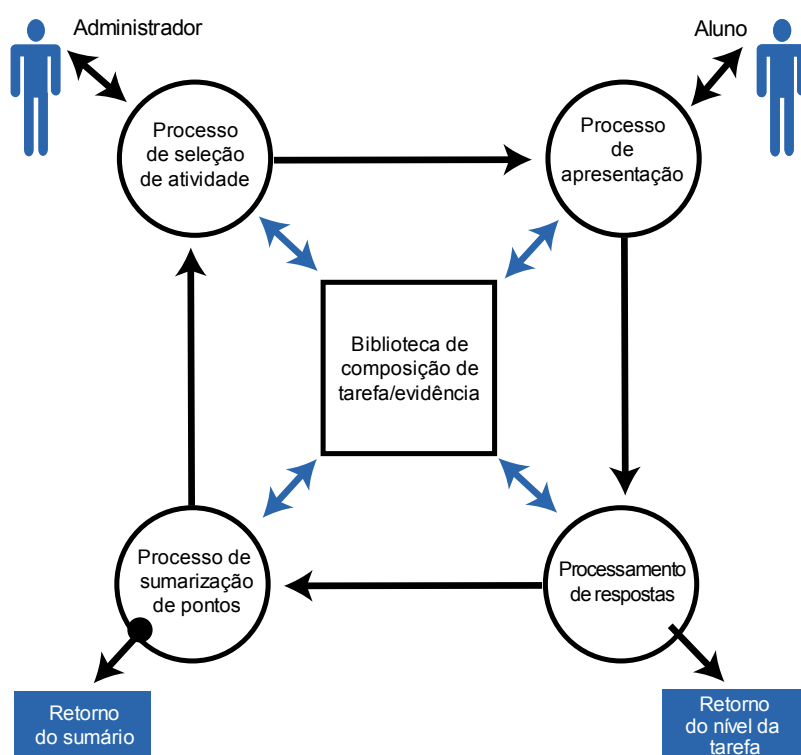


Figura 31 - Processos no ciclo de avaliação.

Fonte: trad. de Almond; Steinberg; Mislevi (2002)



Figura 32 - Informações em bibliotecas.

Fonte: trad. de Almond; Steinberg; Mislevi (2002)

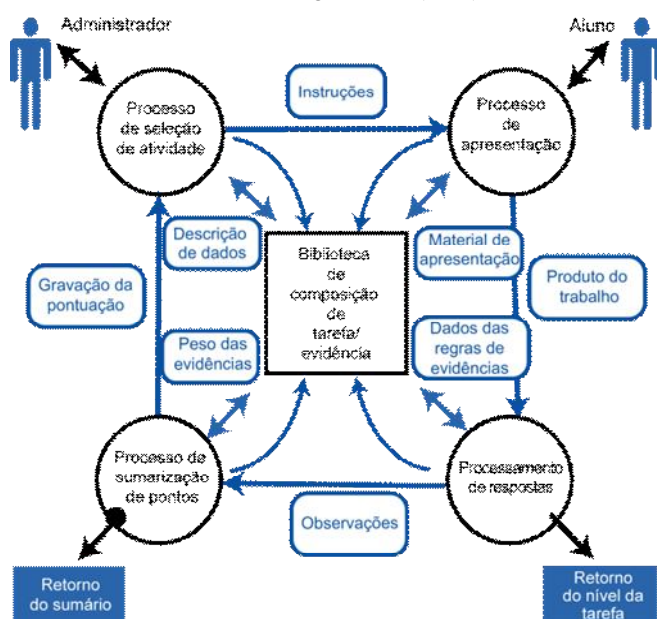


Figura 33 - Ciclo de avaliação detalhado.

Fonte: trad. de Almond; Steinberg; Mislevi (2002)

5.1.3 Willow

MARIN et al (2006) no artigo **Willow: Avaliação automática e adaptativa de textos com respostas livres** expõe que avaliações de múltipla escolha (ou de preencher campos vazios) não avalia o conhecimento do estudante completamente. A abordagem adotada faz uso de técnicas NLP (Processamento de Linguagem Natural, no original) e Avaliação Auxiliada por Computador em textos livres (*CAA free-text*, no original), e não pretende substituir professores ou esgotar o assunto, mas fornecer uma forma alternativa de avaliação, seja como filtragem, cruzamento de dados ou treinamento adicional.

O software de avaliação online *Willow*⁸⁷ difere de outros sistemas pois não depende de treinamento prévio ou preenchimento de modelos pré-formatados. Para cada questão existem várias respostas corretas diferentes, e as informações armazenadas no perfil de usuário ou no desempenho durante as respostas anteriores servem para definir as questões seguintes. Até 2007 Havia uma versão adaptativa (figura 33) e outra não-adaptativa do Willow, chamado Atenea.

No Willow o curso é associado a tópicos cada qual com coleções de perguntas. O professor seleciona as perguntas - ou cria novas - e decide quais serão modificadas ou adicionadas. Para cada questão o professor é solicitado a escrever ou selecionar perguntas e corrigir respostas, para cada nível de conhecimento e faixa etária, distribuídos por tópico e nível de dificuldade.

⁸⁷ <http://orestes.ii.uam.es:8080/willtools/index.jsp?lang=/english>

Bienvenidos a las herramientas Will / Welcome to the Will tools*
Un conjunto de herramientas de blended learning / A set of blended learning tools

DNI / ID number:
Clave / Password:

Recordar mi clave / Remember my password

El proyecto Atmos - The Atmos's project

*Versión Beta

Configuración de la sesión de evaluación

Por favor, WallaceVianna rellena el siguiente formulario para esta sesión:

Elige la colección de preguntas:

Sistemas Operativos 1 (no1)
Introducción
Elegir el tema:

Sistemas Operativos 2 (no2)
Introducción a los Sistemas Distribuidos
La comunicación en Sistemas Distribuidos
Sincronización en Sistemas Distribuidos
Elegir el tema:

Programación orientada a objetos (no3)
Conceptos de programación orientada a objetos
Programación orientada a objetos en Java
Herramientas de desarrollo
Objetos distribuidos
Elegir el tema:

Elige el nivel de feedback que quieres recibir:
Hora de fin de sesión (ej. 17:00):
Muestra el cronómetro (si tienes alguna limitación horaria):
Teñir el número de preguntas a controlar (ej. 20 para ver diálogos de orientación):

Willow

An automatic and adaptive system that assesses you

00 h, 38 min, 26 s.

Congratulations: your scores for the topic are good enough to pass to the next level of difficulty.

Your current score is:

0.3

Your processed text with the good points highlighted in green is:

An operating system is a process with threads. It is the first application executed in the computer. The operating system is an application that serves as an interface between the hardware and the user.

The teachers' answers for this question are:

An operating system is the application that serves as interface between the user and processes running by it. A process is a program in execution such as a shell or a database. Examples of operating systems are Windows and Linux.

The operating system on your computer largely determines the type of software you will be able to use. The most common operating systems are Windows 98 Windows ME Windows NT Windows 2000 and Linux. The operating system defines the way you and your software interact with the computer. Programs generally have to be written specifically for an operating system. In other words your

Figura 34 – Willow, em 2007

Fonte: <http://orestes.ii.uam.es:8080/willtools/index.jsp?lang=/english>

As respostas ou referências corretas podem ser gerenciadas manualmente ou por um algoritmo, que captura respostas corretas anteriores dos estudantes e as insere como referências, poupando o professor de escrever todas as respostas do curso. Willow trabalha com dois idiomas, inglês e espanhol, fazendo a internacionalização do conteúdo (mesmo que o professor só conheça um idioma). Inicialmente o aluno é avaliado com perguntas e aluno responde de modo textual. O sistema (na versão anterior a 2008) capturava sua resposta e criava referências (palavras relacionadas) para medir o seu grau de conhecimento na matéria. Feito isso palavras de sua resposta eram destacadas em cor verde para demonstrar o seu grau de acerto.

A partir da reformulação do curso (final de 2007, início de 2008, figura 34), o processo de avaliação passou a ser através de assistentes (telas com textos ilustrados) que, a cada resposta – escrita ou selecionada – exhibe um *feedback* (resultado ou pré-avaliação) positivo ou negativo, dando chance do aluno refazer sua resposta ou prosseguir (estando ou não correto) para ser avaliado pelo professor ou sistema.

Referências não utilizadas são armazenadas para futuro uso. Se o estudante erra, uma nova tela é apresentada com outras 3 questões, da mais básica à mais complexa, para guiá-lo à resposta correta. Se ainda assim não acertar as respostas uma ajuda será mostrada na próxima vez para ajudá-lo a responder a questão apresentada. A seguir, é apresentada outra pergunta dentro de seu nível de dificuldade, idioma, experiência, faixa etária, e uma nova resposta é exibida, conforme explicado anteriormente. Assim se repete com determinado número de perguntas, dentro do tempo indicado pelo estudante ou até ele acertar todas as questões.

À medida que o estudante responde mais questões, o Willow analisa as respostas do estudante comparando com termos ou expressões relevantes extraídas das referências. Três tipos de conceitos foram identificados: básicos, tópicos, e área de conhecimento.



Figura 35 – Willow em 2008

Fonte: <http://orestes.ii.uam.es:8080/willtools/index.jsp?lang=/english>

Cada termo corresponde a um conceito e possui um valor associado que é calculado pelo Willow para indicar o nível de conhecimento do estudante.

Assim se cria um modelo conceitual que gera um mapa conceitual para o professor analisar o desempenho do estudante (o que não foi bem compreendido ou deve ser reforçado).



Figura 36 – “asistentes ilustrados”

Fonte <http://orestes.ii.uam.es:8080/willtools/index.jsp?lang=/english>

Síntese do capítulo 5

A avaliação adaptativa, segundo esses exemplos, depende

- da modelagem do usuário que pode ser feita através de avaliações anteriores, correntes e posteriores a atividade.
- do contexto (tarefa a ser avaliada).
- do *feedback* (retorno de informações) sobre o conhecimento do aluno sobre a matéria e o aprendizado
- da estruturação e padronização das etapas, objetos e processos

A estruturação do curso se faz em conjunto da avaliação e não em separado.

Os sistemas de avaliação têm como objetivos monitorar as ações educativas do ponto de vista do aluno (aprendizado) da instituição (metodologia e organização educacional) e do docente (bagagem e nível de atualização do conhecimento).

Em qualquer modalidade (presencial ou a distância) a avaliação – como o ensino - pode ter abordagem tradicional ou tecnicista (foco nos objetivos), assim como pode ser libertadora ou progressista (foco na relações sociais ou nas falhas existentes).

Nos sistemas de avaliação tradicionais mais recentes (pós 1930) há um enfoque nos objetivos e resultados; atualmente se considera o conteúdo e material didático.

Nos sistemas de avaliação à distância mediados por computador utilizam técnicas variadas, atualmente adaptativas onde o erro do aluno é utilizado para criar um perfil do aluno e direcionar a avaliação. Há um consenso em relação a carência de abordagens inovativas nessa área. Por outro lado, existem critérios (Kirkpatrick; Mendonza, 1998) razoavelmente definidos para que a avaliação à distância ocorra de modo adequado.

Os estudos de caso em avaliação à distância enfocam que a metacognição (auto-avaliação) é um fator relevante no processo de avaliação, assim como a utilização de objetos reutilizáveis (componentes ou bibliotecas de funções) no design/projeto de sistemas de avaliação. O exemplo Willow demonstra que o erro do aluno pode ser utilizado de modo positivo (como pressupõe as escolas educacionais mais atuais) ao direcionar a avaliação e estimular o aprendizado, ao oferecer ajuda baseado nas respostas do aluno.

O design educacional (instrucional ou não) pode considerar tanto questões técnicas (tecnologia mais adequada, organização dos objetos de avaliação) como questões educativas (utilização positiva do erro como elemento de avaliação e estratégias de recuperação do aluno durante o processo avaliativo).

Questões educacionais e avaliativas (valorizar o erro como parte do aprendizado, monitorar de modo positivo o desempenho do aluno) podem ser comuns entre si: valorizar o erro como parte do processo de aprendizagem – uma questão educativa - pode ser estratégia de avaliação ao oferecer chance de refazer as respostas (com auxílio textual) como faz o Willow nas avaliações de texto; monitorar o desempenho do aluno – uma estratégia de avaliação – pode ser uma estratégia educacional se feita de modo positivo, quando o professor, baseado no monitoramento, propõe exercícios extras, personalizados ou mais fáceis para motivar o aluno a continuar aprendendo.

6. AMBIENTES DE EAD ELETRÔNICOS

Vivemos em um mundo que se caracteriza pela implosão do tamanho
e explosão da complexidade.

*As comunicações no segundo século do telefone,
A.C. Clarke.*

6.1 Antecedentes

O que se chama hoje de ensino mediado por computador em 1960 era nomeado como *CAI - Computer Aided Instruction*⁸⁸ e evoluiu junto com o desenvolvimento do conceito de *ITS - Intelligent Tutoring Systems*⁸⁹ para sistemas mais amplos conhecidos como *ILE-Intelligent Learning Enviroment*⁹⁰. Estes sistemas por sua vez deram origem a conceitos como o *CSCL - Computer Supported Collaborative Learning*⁹¹.

Esses sistemas, *grosso modo*, visam automatizar o processo de ensino, o que pode levar a pressupor a eliminação do monitor, tutor ou professor⁹². PAZ et al (2003, p. 333) cita que ao fazer distinção entre o atendimento oferecido por suporte ao aluno e por programas interativos.

“Os programas reagem às entradas que os alunos realizam [...] (num) *feedback* impessoal e automatizado, e uma equipe de suporte pode realizar [...] atendimento pessoal e direcionado a um aluno ou grupo”.

Os melhores sistemas de aprendizado normalmente se utilizam de soluções mistas de automação do ensino com interação entre alunos, professores ou tutores.

⁸⁸ Instrução Auxiliada por Computador.

⁸⁹ Sistemas Tutores Inteligentes.

⁹⁰ Ambientes de Aprendizado Inteligentes.

⁹¹ Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador.

⁹² Cabe aqui definir o papel de cada um destes atores, segundo PAZ et al (2003, p. 328):

O monitor “trabalha [...] a questão operacional e de acesso tecnológico” exercendo “papel importante na socialização e motivação dos alunos”.

O tutor “tem domínio do conteúdo, possui formação para avaliar a aprendizagem do aluno e proporciona apoio pedagógico e operacional”.

O professor “se envolve com questões de conteúdo e avaliação de aprendizagem”.

As ferramentas mais comumente utilizadas são: *whiteboard* (quadro-branco), emails, listas de interesse e discussão, quadros de avisos e de recados, chats, mecanismos de votação, geração de idéias e identificação de alternativas, recursos de áudio e vídeo. Geralmente as seguintes funcionalidades estão presentes, ora em um ora em outro sistema: videoconferência, votação, compartilhamento de arquivos, acesso a instrumentos remotos através da Internet, compartilhamento de tela (permitindo a coedição desde textos até objetos 3D⁹³) e co-annotações.

Veremos a seguir alguns exemplos de Ambientes de Aprendizado, que ajudam a clarificar como esses ambientes podem funcionar.

6.2 Exemplos

O site **Web Para Designers** (<http://www.artecom.com.br/curso>) diferentemente do *Willow*, não é somente um sistema de avaliação online, mas um curso conceitual (teórico) sobre webdesign da editora, promotora de eventos e agência de projetos em design (mídias impressa e digital) Artecom. Ele se propõe a discorrer sobre a teoria da comunicação visual aplicada à internet (O que é design, áreas de atuação, gestalt, conceito, originalidade, diagramação, cores entre outros tópicos). O curso oferece conteúdo em forma de apostilas (PDF) para download, texto (*online*) e *chats* com profissionais da área, professores e outros alunos;

⁹³ 3 dimensões: largura, altura e profundidade.



Figura 37 – WPD: download de material didático

Fonte: Web para designers, 2007

As avaliações são textuais (múltipla escolha e discursivas) e em forma de exercícios práticos.

Como 50% da avaliação e o acompanhamento dos alunos pressupõe ações presenciais, há um tutor (professor) que além de moderar o fórum de discussão, tira dúvidas e corrige os exercícios práticos.



Figura 38 – WPD: chat com professor/tutor.

Fonte: Web para designers, 2007

À medida que o aluno absorve o conteúdo dentro do prazo determinado (por semestre) ele pode ir realizando as provas de avaliação. Sendo aprovado nestas avaliações pode receber o certificado de conclusão do curso.



Figura 39 – WPD: fórum de discussão entre alunos.

Fonte: Web para designers, 2007

O diferencial deste curso em relação a outros está no fato de ele se ocupar da teoria do design em vez de ensino de tecnologia (ferramentas) como faz, por exemplo, o WebAula (www.webaula.com.br).



Figura 40 – WebAula: curso online tradicional, com videoaulas.

Fonte: WebAula, 2007

A tecnologia utilizada no curso WPD foi o ASP (Microsoft), sendo construído “do zero” em vez de utilizar gerenciadores de conteúdo (*MovableType*, *Joomla*, p.ex.), tecnologias

de ensino à distância (*Moodle, AHA!*⁹⁴, p.ex.) ou ambientes para cursos a distância de terceiros (*AulaVox*, p.ex.).

Devido ao seu formato (com troca de informações entre alunos e palestrantes, busca de informações na internet), o curso WPD se vale de abordagens instrucionais (material didático em texto) com técnicas sociointeracionistas dentro do que Pierre Lévy (2002) chama de Aprendizagem Aberta a Distância (vide cap. 4) como método de construção do conhecimento.

QuickLessons

O QL (*QuickLessons*), ao contrário do WPD é uma ferramenta de autoria de cursos a distância aberta para uso de terceiros, totalmente pela internet, com objetos de aprendizagem como exercícios, questões, sumário, glossário e avaliação baseados em texto. Enquadra-se no que se convencionou de *RAD*⁹⁵ online, baseado em *HTML* (interface do curso), *ASP*⁹⁶ (dados) e *Flash*⁹⁷ (interface de apresentação do curso). Em resumo, destina-se a produção expressa de cursos a distância, sem ser um ambiente de educação à distância, *stricto sensu*.

O uso de *Flash* dá ao curso uma interface com animações, o que é um elemento que contribui para uma experiência positiva do usuário.

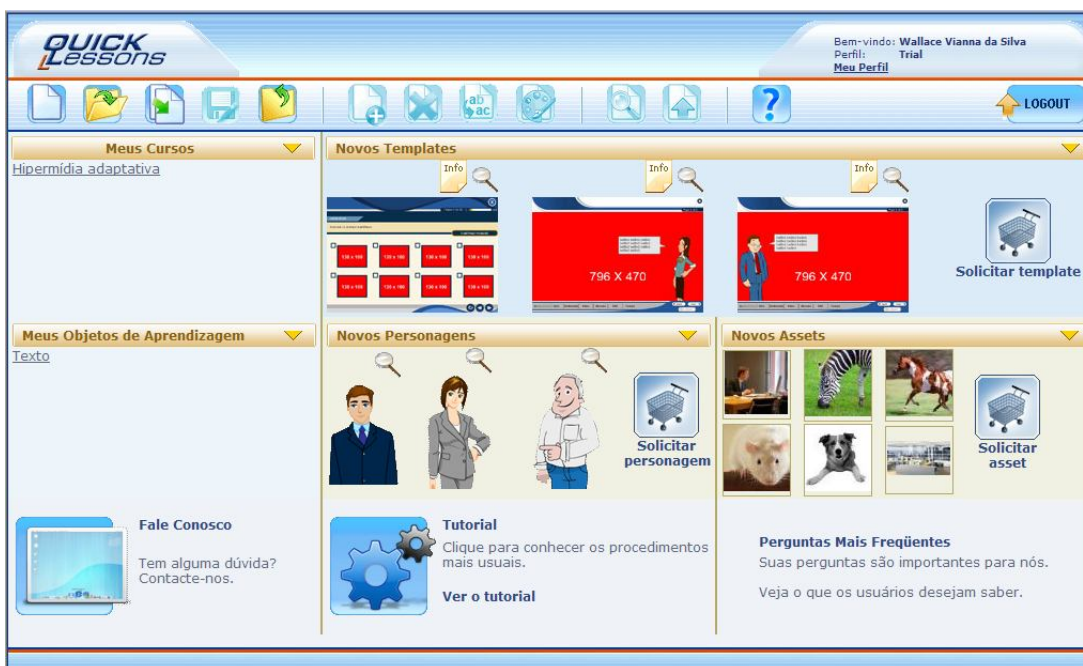


Figura 41 – Tela inicial do *Quick Lessons*.

Fonte: Quicklessons, 2008

⁹⁴ Adaptive Hypermedia Architecture ou Adaptive Hypermedia Assessment, um sistema de cursos adaptativo online.

⁹⁵ Rapid Application Development ou Desenvolvimento rápido de aplicações.

⁹⁶ Active Server Pages, tecnologia da Microsoft Corporation de programação para internet.

⁹⁷ Tecnologia de animação baseada em desenho vetorial, da Adobe Systems.

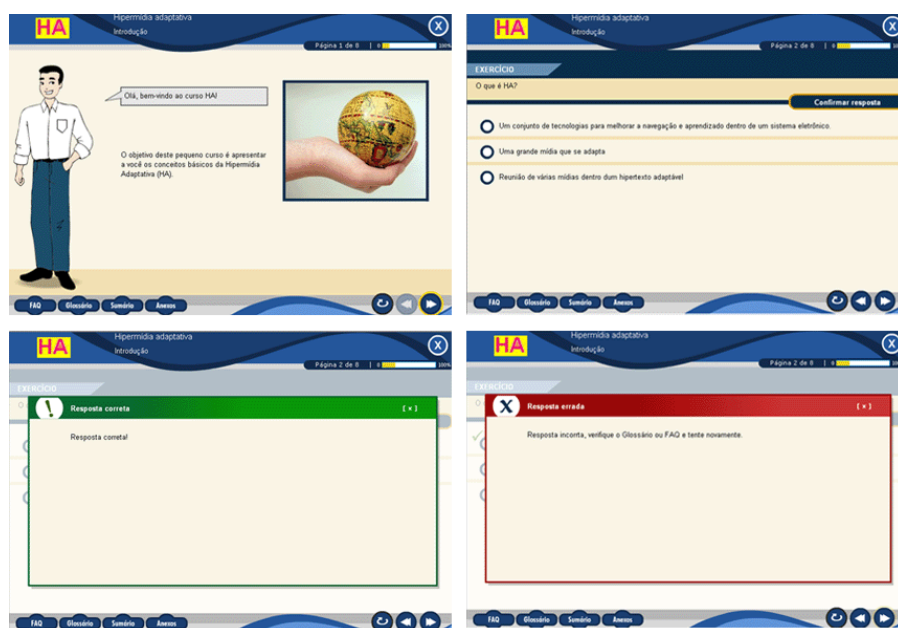


Figura 42 – QL: telas de exercícios e *feedback*.

Fonte: Quicklessons, 2008



Figura 43 – QL: questões e encerramento.

Fonte: Quicklessons, 2008

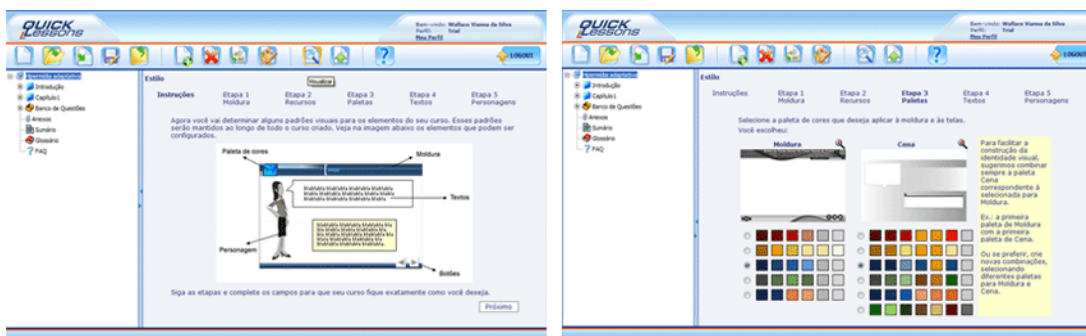


Figura 44– QL: personalização da interface

Fonte: Quicklessons, 2008

Uma demonstração de curso feito no *Quick Lessons* pode ser visto na internet em <http://www.quicklessons.com.br>

6.3 A importância do EaD hoje

A demanda por cursos virtuais expressos tem sido cada vez maior neste século por motivos tão variados quanto os cursos oferecidos: encurtar distâncias e aumentar oportunidades de qualificação para o aluno, ampliar a área de alcance das instituições de ensino (oferecendo inclusive oportunidades de internacionalização sem sair de seu território geográfico), entre outros. Um exemplo demonstra como uma instituição desenvolvedora de soluções para Ensino à distância – a *Quick Mind*, criadora do *Quick Lessons* - pôde colaborar com outra instituição de EaD (cursos), o Portal da Educação:

O PE (Portal da Educação) - www.portaleducacao.com.br – afirma ter treinado e aperfeiçoado mais de 65.000 profissionais em 56 países pelo mundo por meio de cursos pela Internet, possuindo em seu banco de dados mais de 200 mil cadastros entre profissionais e acadêmicos, além de ter em seu currículo diversos projetos para empresas públicas e privadas.

Antes da adoção do QL o PE desenvolvia os cursos em páginas HTML estáticas (texto e imagem), o que não era atraente para o aluno, nem produtivo ou econômico para quem produzia os cursos. Como o QL a adoção de templates (modelos) em Flash fez com que melhorasse o apelo visual para o aluno além de reduzir o tempo de produção – e custos – para o PE, uma vez que atualizações do serviço (melhorias sugeridas) eram online, via internet. Isso resultou em 60% os custos de produção de cursos, com ganhos de qualidade em interatividade.

Os especialistas no conteúdo passaram a compor um departamento de desenho instrucional, com apoio do departamento de criação, multimídia e produção audiovisual do PE.

Segundo Andre Akagi⁹⁸, CIO (Chef Information Office) do PE, com o QL o *time-to-market* (tempo de produção ou entrega) foi acelerado em 40%.



Figura 45 – Portal da Educação

Fonte: <http://www.portaleducacao.com.br>

Este exemplo demonstra a demanda existente por cursos expressos a distância, que o QL supriu adequadamente.

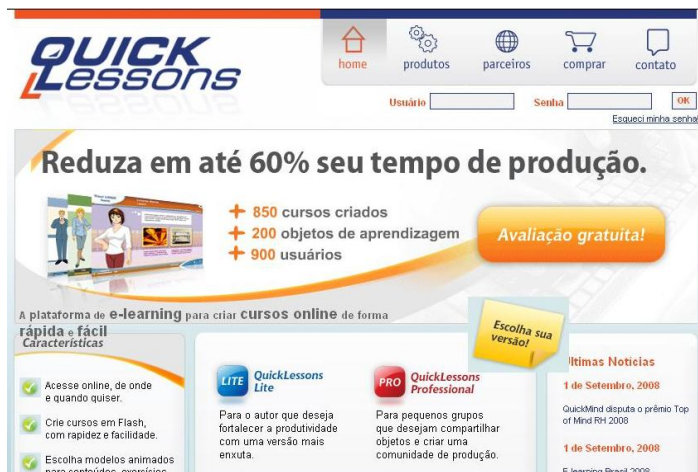


Figura 46 – Quick Lessons

Fonte: QuickLessons

⁹⁸ <http://www.quicklessons.com.br/pt-BR/estudos-de-caso-portal.asp>

Síntese do capítulo 6

O curso Web Para Designers é um ambiente de ensino à distância, o QuickLessons é uma ferramenta para elaboração de cursos a distância via web, e o Willow uma ferramenta de avaliação, ou seja, dentro do contexto de EaD são, respectivamente, abordagens macroeducativas (WPD), educativo-operacionais (QuickLessons) e educativo-avaliativas (Willow). Cada qual cumpre uma etapa no processo de elaboração de um curso a distância, e, reunidas, constituem um sistema razoavelmente completo de EaD via internet, com o ambiente, a ferramenta de produção de aulas e a avaliação do aprendizado (sendo os dois últimos sistemas totalmente automatizados).

Albino (2001) faz distinção entre sistemas *CSCL* (*Computer Suported Colaborative Learning*⁹⁹) e *CSCW* (*Computer Suported Colaborative Work*¹⁰⁰) mesmo reconhecendo serem tênues as diferenças, ao afirmar que na realidade o que estes ambientes apresentam em comum é uma coleção de ferramentas à disposição do usuário para a realização de trabalhos, os quais se espera que sejam cooperativos.

Na área educacional percebe-se que os sistemas de mensagens, os sistemas de conferência assíncrona e síncrona são os mais utilizados por professores e alunos, para esclarecer dúvidas, distribuir e recolher exercícios, trabalhos e avisos.

Há uma grande variedade de softwares disponíveis, tanto em *CSCW* quanto em *CSCL*, e maior ainda as divergências com relação as suas classificações/taxionomias; entretanto cabe salientar que não são estas classificações que definirão a verdadeira utilidade do software, apenas um trabalho prático é que pode validar ou não todas as teorias. Além de tudo, as adaptações dos sistemas de acordo com os objetivos é que definem a sua classificação, podendo ser para alguns dentro de uma linha divergente de outras opiniões.

Do ponto de vista do design um projeto ideal para ambiente de EaD consideraria automatização de todo o processo (ferramenta de autoria, sala de aula virtual e avaliações); projetos individualizados (ferramenta, curso ou avaliação) devem considerar aspectos tecnológicos ou educacionais atuais (disponibilidade online, socialização, automação) a fim de se comunicar com os alunos da maneira mais atualizada/adequada.

⁹⁹ Aprendizado Colaborativo Suportado por Computador

¹⁰⁰ Trabalho Colaborativo Suportado por Computador