

ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO NA TEORIA E NA PRÁTICA: REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE ENGENHARIA E A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NUMA EXPERIÊNCIA CONCRETA

Luciano Andreatta Carvalho da Costa – luciano@cpgec.ufrgs.br

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - PPGEC

Av. Osvaldo Aranha, 99 – 3º andar

91030-000 – Porto Alegre - RS

Sérgio Roberto Kieling Franco – franco@edu.ufrgs.br

Universidade Federal do Rio Grande do Sul , FAGED

Av. Paulo Gama, s/n

90.046-900– Porto Alegre - RS

Guillermo Juan Creus – creus@vortex.ufrg.br

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - PPGEC

Av. Osvaldo Aranha, 99 – 3º andar

91030-000 – Porto Alegre - RS

Daniela Debastiani de Souza – daniela@edu.ufrgs.br

Universidade Federal do Rio Grande do Sul , FAGED

Av. Paulo Gama, s/n

90.046-900– Porto Alegre - RS

Rute Vera Maria Favero – rutevera@etcom.ufrgs.br

Universidade Federal do Rio Grande do Sul , FAGED

Av. Paulo Gama, s/n

90.046-900 – Porto Alegre - RS

Silvestre Novak – silnovak@yahoo.com.br

Universidade Federal do Rio Grande do Sul , FAGED

Av. Paulo Gama, s/n

90.046-900 – Porto Alegre - RS

Resumo: *Este artigo baseia-se na concepção dialética do conhecimento, analisando os seguintes elementos teóricos para o processo de avaliação: a construção do conhecimento, a avaliação formativa e somativa e o uso de ambientes virtuais de aprendizagem. Essas análises serão feitas a partir da realização de um curso de extensão desenvolvido na plataforma de um ambiente virtual para a avaliação da aprendizagem no ensino de Engenharia Estrutural. As conclusões levaram em consideração as páginas pessoais desenvolvidas pelos alunos, as atividades realizadas ao longo do curso e a avaliação coletiva final.*

Palavras-chave: *Educação, ensino de Engenharia, avaliação da aprendizagem, ambientes virtuais de aprendizagem, educação a distância.*

1. INTRODUÇÃO

A educação a distância tem sido amplamente discutida no meio acadêmico, nos últimos anos, gerando uma série de inquietações naqueles que se aventuram em elaborar

hipóteses a respeito do tema. Particularmente no ensino de Engenharia, muitas têm sido as propostas, sobressaindo-se àquelas voltadas para a aprendizagem cooperativa e colaborativa.

Neste contexto, insere-se a utilização de ferramentas computacionais com o intuito de consolidar as estratégias pedagógicas. Segundo Peters, “o ambiente de ensino digital pode *desonerar a memória* dos estudantes e, desse modo, facilitar a aprendizagem e abrir novas dimensões para o estudo e pode possibilitar o acesso a um grande número de informações e colocar diante dos olhos, com um toque numa tecla, informações de banco de dados.” (2003, p.259).

Silva & Lima (2001, p.9) apresentam um sistema gráfico interativo para estudos de Engenharia Estrutural, afirmando que tal sistema “faz com que os alunos se sintam mais motivados para estudar e discutir conceitos e assuntos referentes às disciplinas de graduação, o que torna o aprendizado mais dinâmico, interativo e eficiente”. Há também uma mudança da concepção educacional calcada principalmente nas possibilidades trazidas pelas Tecnologias de Informação e Comunicação.

A questão da avaliação da aprendizagem também merece destaque especial, pois a mitificação do tema muitas vezes impede que sejam propostas estratégias que possibilitem uma definição mais clara de como avaliar e como promover uma melhoria da aprendizagem. Para que isto ocorra, é necessário que se compreenda claramente como se dá a construção do conhecimento, o que remete a uma opção epistemológica, no presente caso, fundamentada na concepção dialética do conhecimento. A partir da compreensão dessa concepção pode-se prever estratégias de avaliação.

Para Abramowicz, a avaliação deve ser permanente e deve partir de “uma concepção de apreensão de conhecimento nem estática, nem cumulativa, mas dinâmica, contraditória e criativa. O aluno é visto como sujeito do processo, ativo, que não só memoriza e reproduz conhecimentos mas também os constrói”, assim o aluno se torna um participante ativo do processo avaliativo. (1998, p.127)

Para tanto, faz-se mister considerar algumas premissas subjacentes aos processos avaliativos e, a partir daí, verificar de que forma tais premissas são contempladas no curso de extensão analisado, que certificou os alunos na Construção de Diagramas de Solicitações em Modelos Estruturais de Engenharia.

2. UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO DE ENGENHARIA EM AMBIENTE VIRTUAL

O estudo das implicações teóricas e práticas, da avaliação em situação real de aprendizagem a distância, foi suscitada através da análise do GPA_{REDE}, ambiente utilizado pelo curso em pauta. O Gerador Parametrizado de Avaliações – GPA, é um ambiente virtual de avaliação a distância, baseado em banco de dados, que armazena e gerencia as trocas entre alunos e professores, através da Internet. Permite a aplicação e acompanhamento de atividades, em formato multimídia, bem como a realização de exercícios livres por parte dos alunos.

Contempla a avaliação formativa, incentivando a comunicação entre alunos e professores mediante a inserção de assuntos de interesse da comunidade acadêmica, facultando o registro de comentários feitos pelo professor e pelos alunos no decorrer do processo, servindo de apoio na orientação das aprendizagens e como subsídio nas avaliações finais. O registro dos processos busca a necessária adequação com os pressupostos teóricos que embasam este trabalho, resgatando e valorizando os vários estágios do desenvolvimento das aprendizagens, e não somente o final. Até porque não há um fim pré-estabelecido; como seres humanos estamos em um eterno processo de vir-a-ser onde a construção de conhecimentos nos modifica em cada momento.

Através de recursos, como o *webfólio*, os alunos podem constituir, registrar e dar visibilidade ao seu próprio desenvolvimento durante o curso. Um dos objetivos do *webfólio* é aumentar a participação do aluno no processo de aprendizagem e permitir a ele utilizar sistematicamente uma interface digital para que possa fazer atualizações *on-line* sobre seu próprio trabalho, permitindo que o professor possa “determinar, interpretar e memorizar

momentos significativos que, em pequenos toques, contribuem para estabelecer um quadro de conjunto do aluno às voltas com diversas tarefas”. (PERRENOUD, 2000, p. 49)

Uma das propostas do GPA_{REDE} é instrumentalizar a avaliação da aprendizagem dos estudantes, a partir das concepções epistemológicas construtivistas de educação. O aluno participa do seu processo de avaliação, pois este não visa medir seus conhecimentos, uma vez que estes não são mensuráveis, mas avaliar o processo de ensino aprendizagem como um todo, com o intuito de aperfeiçoá-lo durante este processo. Segundo Cerny (apud LACHI et al., 2002, p.2), o grande avanço ocorrido na avaliação é o de “constituir-se como parte do processo de ensino-aprendizagem, permeando e auxiliando todo este processo, não mais como uma atividade em momentos estanques e pontuais”.

A investigação apresentada neste artigo foi feita a partir da realização de um curso de extensão, que certificou os alunos na “Construção de Diagramas de Solicitações em modelos Estruturais de Engenharia”. Foram feitas duas edições, cada uma delas com 20 horas de duração, sendo 16 horas durante dois sábados, com a presença do professor e de toda turma, e 4 horas durante a semana intermediária, de forma individual. Foi proposto aos alunos a realização de sete atividades, o desenvolvimento de páginas pessoais e a participação mediante o envio de comentários e dúvidas através da interface do ambiente. A figura 1 apresenta a tela principal do ambiente, que dá acesso às diferentes interfaces desenvolvidas para o curso.

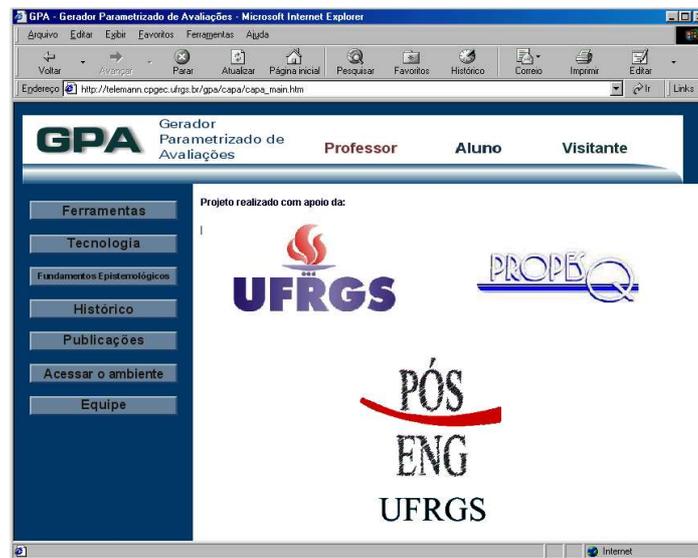


Figura 1 - Página principal do GPA_{REDE}

O envio de comentários e dúvidas, que é possibilitado a partir da interface “Avaliação Formativa” (Figura 2) foi muito pouco utilizado pelos alunos. As produções dos alunos concentraram-se principalmente na realização das atividades (Figura 3) e no desenvolvimento das ferramentas pessoais, a partir da interface chamada *Webfólio* (Figura 4)

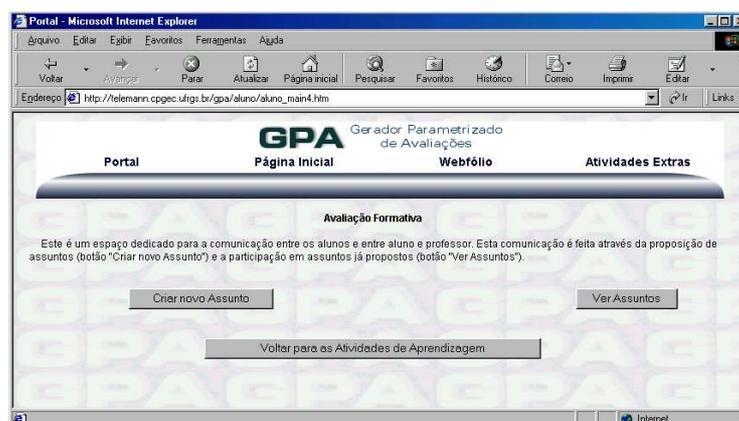


Figura 2 – Avaliação formativa (interfaces do GPA_{REDE}).

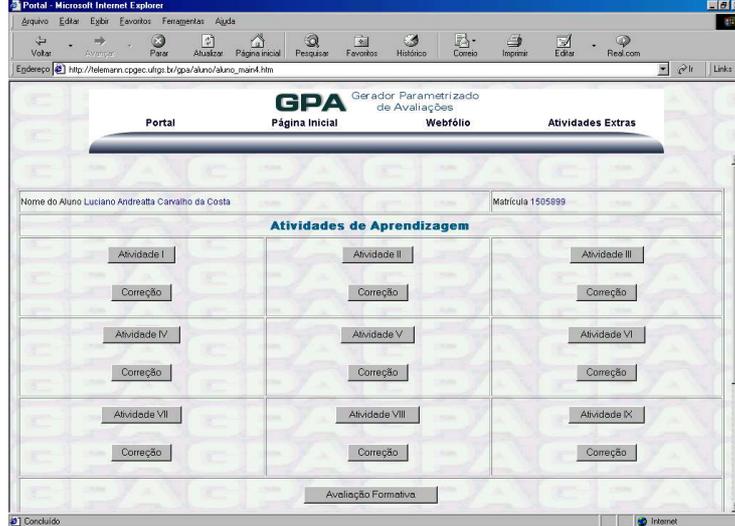


Figura 3 – Atividades propostas (interfaces do GPAREDE).



Figura 4 – Webfólio (interfaces do GPAREDE).

Para que fosse possível realizar a avaliação do curso, houve uma apresentação inicial de cada aluno e do professor e, no final de cada edição, uma avaliação coletiva, onde foram então confrontadas as expectativas de cada aluno com a realização do curso.

3. CONCEPÇÃO DIALÉTICA DO CONHECIMENTO

É impossível falar sobre uma concepção dialética do conhecimento sem fazer um resgate da história da ciência do conhecimento. Tem-se então dois filósofos pré-socráticos: Parmênides de Eléia e Heráclito de Éfeso, cujos pensamentos se opunham. Parmênides com um pensamento linear e Heráclito com um pensamento que hoje poderia-se chamar de dialético.

Parmênides tinha como máxima que “a verdade é una e eterna e aquilo que se afasta disso é mera opinião”. É esta a base do pensamento científico ocidental, que calca suas verdades em muitos experimentos e que toma a regularidade dos fatos como verdade. Isso se torna muito presente tanto nas pesquisas realizadas por aqueles que hoje denominam-se cientistas, quanto na forma de avaliação dos alunos onde a “verdade” do que estes conhecem deve ser medida e verificada por uma “prova” que não é por acaso que se chama assim, mas que vem marcada de um discurso onde a quantificação é o único caminho. Para Araújo et al.,

testes do tipo prova (múltipla escolha ou dissertativa) são comumente usados para contabilizar os acertos e descartar os erros. Sob um ponto de vista construtivista, as respostas não-esperadas ou não-pertinentes não são consideradas como erros, mas como componentes intelectuais valiosos a serem analisados. (2002, p.49)

Já o pensamento de Heráclito se baseia na máxima de que “tudo flui” e, para ele, o *Logos* (sentido) da Natureza está no movimento e na contradição. Deste ponto de vista o

conhecimento deixa de ser um estado a ser alcançado e medido, passando a ser um estado em constante transformação e que portanto não pode ser medido. Tal concepção tem se tornado mais presente, tanto é que Piaget assinala que “passa-se cada vez mais, hoje em dia, a considerar o conhecimento como um processo, mais que como estado”. (1978, p.8)

Isso para o modo de pensar a Educação e, em especial, o ensino de Engenharia, se torna um grande desafio, pois avaliar dentro deste modo de pensar significa diminuir o poder daquele que avalia. E passa, com isso, a ser uma avaliação do processo que implica diretamente na avaliação da ação de quem ensina. Parece que este ainda é um dos motivos que mantêm o ensino tão ligado ao pensamento linear, que ainda hoje se encontra muito presente em algumas pesquisas e que toma força quando apoiado em estudos baseados no pensamento linear. Ao se entender o conhecimento como processo e não como estado, onde “jamais se observam começos absolutos no decorrer do desenvolvimento” (PIAGET, 2002, p. 30), passa-se a ver o sujeito em um eterno processo de vir-a-ser e com isso, o processo se torna fundamental de ser avaliado e não mais um resultado impresso por uma situação forçada e impossível de ser medida, pois está em constante movimento. Pensadores como Hegel e Piaget, entre muitos outros, retomam as idéias de Heráclito: Hegel dando força e reconhecimento ao pensamento dialético e Piaget pensando uma ciência da gênese dos conhecimentos com base nos fundamentos dialéticos.

Neste sentido deve-se pensar o processo de construção dos conhecimentos como um processo dialético onde o sujeito que conhece e o objeto a ser conhecido, são dois pólos de uma mesma totalidade. Ou seja, são como duas faces de uma mesma moeda em que na interação se modificam mutuamente.

Interação não é, portanto, um processo de “toma lá da cá”. Só pode ser entendida como um processo de simultaneidade e portanto de movimento entre dois pólos que necessariamente se negam, mas que conseqüentemente se superam gerando uma nova realidade (FRANCO, 1998, p.15)

Para a Educação e, em especial, para o ensino de Engenharia, tem-se no pensamento dialético, um desafio. Conceber a aprendizagem como um processo dinâmico de movimento e contradição, fazendo da avaliação um meio deste caminho a ser percorrido e não um fim, nem mera medição.

Com o advento dos ambientes virtuais de aprendizagem, os conceitos de aprendizagem *cooperativa* e *colaborativa* estão se difundindo rapidamente. Entretanto, não constituem novidade, ao menos para as teorias de aprendizagem de fundamentação construtivistas e interacionistas. Com efeito, tanto Piaget como Vygotsky, ainda que com algumas diferenças, já haviam descoberto a importância da aprendizagem em grupo e das interações com o meio social para a construção do conhecimento. O construtivismo, segundo Becker, significa a

(...) idéia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado – é sempre um leque de possibilidades que podem ou não ser realizadas. É constituído pela interação do indivíduo com o meio físico e social, com o simbolismo humano, com o mundo das relações sociais; e se constitui por força de sua ação e não por qualquer dotação prévia, na bagagem hereditária ou no meio, de tal modo que podemos afirmar que antes da ação não há psiquismo nem consciência e, muito menos, pensamento. (BECKER, p.72)

Pode-se dizer que, para a Educação, o construtivismo representa uma terceira via, uma superação das concepções *aprioristas* e *empiristas* de aprendizagem, que têm como base um pensamento linear, modificando radicalmente a compreensão da natureza do conhecimento: a partir dessa nova concepção o conhecimento não é mais entendido como *inato* ou *adquirido*, mas constituído na *ação do sujeito*.

Na Educação, a adoção de uma ou outra epistemologia, determina implicações práticas no desenvolvimento das estratégias didático/pedagógicas. Um professor que adote uma concepção de conhecimento de cunho empirista, priorizará a memorização, sem dar maior importância às relações entre os conhecimentos novos e os antigos, pois considerará o aluno como tábula rasa e totalmente determinado pelos estímulos que o rodeiam (BECKER, 2001, p.35). Por outro lado, se a concepção que embasa o trabalho do professor estiver fundamentada no apriorismo, o sucesso da aprendizagem dependerá exclusivamente das

capacidades inatas do educando que já “nasce determinado, ou seja, na sua bagagem hereditária tudo já está predeterminado; basta um processo de maturação e os efeitos aparecerão; em faixas etárias fixas vão aparecendo as estruturas do pensar, as estruturas da percepção” (Idem, p.36). Tanto uma como outra não levam em conta as descobertas da Epistemologia Genética e o grande potencial das teorias construtivistas para o campo da Educação. No mais das vezes, é comum encontrar-se as duas concepções – *empirismo* e *apriorismo* – juntas, apesar de serem contrapostas e irreconciliáveis. Assim, na ótica do professor, o aluno aprende um conhecimento, que é “transmitido” porque possui capacidades “inatas” para tanto.

Tal situação nos leva a indagar porque uma teoria, que parece conceber tão apropriadamente os fundamentos dos processos de aprendizagem, do desenvolvimento e do conhecimento, como o construtivismo, encontra tanta dificuldade em sua generalização na práxis educacional? A resposta parece estar na própria pergunta, ou seja, a concepção construtivista, exatamente por ser construtivista, não pode ser reduzida a um método ou técnica de ensino. Assim, seria um contra-senso se falar em ambiente virtual de aprendizagem construtivista. Entretanto, é perfeitamente plausível se falar em ambiente virtual de aprendizagem, baseado em concepções construtivistas de aprendizagem. Quando se adota uma abordagem construtivista de educação está se levando em conta as descobertas da Epistemologia Genética, com todas as suas implicações, ciente de que

(...) o conhecimento não está no sujeito quando o indivíduo nasce, o conhecimento não está no objeto, ou seja, no meio físico ou social, não está na cabeça do professor; o conhecimento se dá por um processo de interação radical entre sujeito e objeto, entre indivíduo e sociedade, entre organismo e meio. (BECKER, 2001, p. 36).

A Epistemologia Genética demonstra que o conhecimento é produto da ação do sujeito, uma construção resultante de um processo de assimilação e acomodação, no conjunto das interações com o meio. Ao agir sobre o meio, o sujeito transforma o objeto, mediante um processo de assimilação, transformando-se a si mesmo, mediante um processo de acomodação. Para Becker “o sujeito progressivamente se torna objeto, se faz objeto e é exatamente nessa medida que ele se subjetiva, é nessa precisa medida que ele constrói o mundo, que ele transforma o mundo, que ele se faz sujeito”. (2001, p.36-37)

Uma das conseqüências mais elementares das concepções construtivistas, no campo da Educação, é de que não existe um conhecimento pronto, que possa ser incorporado automaticamente pelo aluno, por mais competente que seja o professor, por mais simples que seja o conteúdo, por mais “inteligente” que seja o educando. Tampouco alguma fórmula mágica ou técnica especial que logre alcançar tais objetivos. A aprendizagem é sempre um processo e um processo de construção. Por isso se torna inapropriado falar em “transmissão” de conhecimento.

Assim, segundo Becker, “o *sujeito* humano é um projeto a ser construído” (2001, p.70), é alguém cujo princípio da transformação está na essência do próprio ser. Isso quer dizer que na medida em que constrói seu conhecimento, o ser humano transforma-se a si mesmo, transformando a realidade – os objetos. Tanto sujeito como objeto “se constituem mutuamente, na interação” (2001, p.70). Em situação de aprendizagem, as interações se estabelecem entre os diversos componentes, incluindo conteúdos, professores, alunos, conhecimentos prévios. “O conhecimento não nasce com o indivíduo, nem é dado pelo meio social. O sujeito constrói seu conhecimento na interação com o meio – tanto físico como social.” (BECKER, 2001, p.71)

Os processos colaborativos e cooperativos aprofundam o nível de interações do sujeito, possibilitando interações mais avançadas e mais complexas. O estabelecimento de uma rede de relações, nos ambientes virtuais de aprendizagem, potencializa a criação de novidades significativas para o sujeito, ressignificando o papel do aluno, do professor, dos currículos e do próprio meio. Exige uma mudança de postura com uma dupla dimensão: da parte do aluno, em direção à autonomia; da parte do professor, em direção a uma atitude de colaborador especial. Entretanto, compreender os meandros epistemológicos não basta para garantir um processo pedagógico construtivista:

A partir disso, posso afirmar que uma simples mudança de concepção epistemológica não garante, necessariamente, uma mudança de concepção

pedagógica ou de prática escolar, mas sem essa mudança de concepção – superando o empirismo e o apriorismo – certamente não haverá mudança profunda na teoria e na prática de sala de aula. A superação do apriorismo e, sobretudo, do empirismo é condição necessária, embora não suficiente, de avanços apreciáveis e duradouros na prática docente. (BECKER, 2001, p.78)

Levando-se em conta esta proposta de Educação, com base em uma concepção construtivista, impõem-se uma nova forma de avaliar.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DOS PROCESSOS AVALIATIVOS

A avaliação tem-se mantido, historicamente, atrelada às ações educativas, não tanto no sentido de buscar a melhoria dos processos de ensino/aprendizagem, mas principalmente como instrumento de aferição e classificação dos níveis atingidos pelos educandos. Mesmo com o advento das concepções construtivistas de ensino, a tendência, tanto de professores como de alunos, é de operar num sistema meritocrático, onde a função principal das ações avaliativas consiste em verificar o que o educando demonstra ter aprendido, durante uma determinada etapa, mais do que entender as dificuldades encontradas em seu processo de aprendizagem e das possíveis estratégias para superar eventuais limitações, caracterizando um modelo de avaliação essencialmente somativa.

Parece não haver dúvidas de que a adoção de um sistema de provas objetivas torna mais fácil a tarefa docente, e de certa forma a cultura da prova que se estabeleceu ao longo do tempo faz com que os próprios alunos prefiram esse sistema, pois sentem necessidade da competição classificatória e meritória. A cultura da prova encontra-se de tal maneira arraigada ao fazer escolar ao ponto de a ausência de uma avaliação convencional interferir negativamente no próprio desempenho do aluno, funcionando como um componente de desmotivação. Um dos problemas do modelo somativo está relacionado a sua insuficiência para diagnosticar eventuais dificuldades de aprendizagem, durante o processo, sem contar que, dependendo do modelo de provas e testes aplicados, muitas vezes o aluno, mesmo tendo efetivamente aprendido um determinado conteúdo, não obtém sucesso ao procurar demonstrar o que realmente sabe.

A principal diferença entre o modelo somativo e o modelo formativo de avaliação reside no fato de que, enquanto o primeiro privilegia os aspectos quantitativos, constituindo-se num fim em si mesmo, o segundo considera também os aspectos qualitativos, além dos quantitativos, constituindo-se num instrumento que busca a melhoria do processo de ensino/aprendizagem. Para Perrenoud, a avaliação formativa “inscreve-se na relação diária entre o professor e seus alunos, e seu objetivo é auxiliar cada um a aprender, não a prestar contas a terceiros” (2000, p.51). Nesse sentido, a avaliação e o ensino não devem mais ser separados: deve-se “considerar cada situação de aprendizagem como fonte de informações ou de hipóteses preciosas para delimitar melhor os conhecimentos e a atuação dos alunos”. (2000, p.51)

Os princípios da avaliação formativa estão alinhados com os objetivos da aprendizagem autônoma, ocasionando uma transferência da “centração” do ensino para a aprendizagem. Conforme Becker, o foco estaria “centrado na relação”, não mais centrado no aluno ou no professor: “nenhum dos pólos é absolutizado” (2001, p.35). Pode-se dizer que o propósito maior da avaliação formativa é de orientar a aprendizagem, sem perseguir o fim exclusivo de mensurar e classificar. E para Lachi et al., “no contexto de EAD, esta forma de avaliação ganha importância ainda maior por possibilitar uma maior percepção do comportamento e desempenho do aluno, favorecendo a identificação de problemas” (2002, p.2). A participação do educando desperta um olhar para a co-responsabilidade das ações educativas, criando as condições para a instauração da auto-avaliação, que poderá gerar importantes mudanças de perspectivas, tornando-o mais consciente e participante de sua própria aprendizagem. Para Preti “ter autonomia significa ser autoridade, isto é, ter força para falar em próprio nome, poder professar (...) um credo, um pensamento, ter o que ensinar a outrem, ser possuidor de uma mensagem a ser proferida. Em outras palavras, é ser autor da própria fala e do próprio agir.” (2000, p.131). Ao assumir a consciência de que não é um objeto que deve ser moldado, segundo os caprichos do professor, mas um sujeito que se constrói, em todas as suas dimensões, inclusive a cognitiva, o educando assume também a

responsabilidade de um agir solidário e participativo na comunidade, em busca de uma sociedade emancipada e cidadã.

Entretanto, a avaliação não pode estar descolada da práxis educativa. Um modelo de avaliação formativa pressupõe, e ao mesmo tempo determina, uma didática alinhada com as concepções construtivistas de ensino. Não há como dissociar uma coisa da outra. Na visão construtivista de aprendizagem, o educando é o sujeito de sua própria aprendizagem, e também de sua avaliação, considerada enquanto processo. Pode-se dizer que

(...) doravante, educação não deve mais ser vista como transmissão e assimilação de conteúdos pré-fixados, mas, sim, como processo permanente, que se desenrola no ser humano e o leva a apresentar-se a si mesmo, a comunicar-se com outros, a questionar o mundo com base em experiências próprias e realizar-se a si mesmo de modo crescente por meio de experiências próprias. (FAURE apud PETERS, 2003, p.192)

O educando exercita uma reflexão sobre seus processos cognitivos, suas estratégias, seus objetivos, e conta com a ajuda do professor nesse empreendimento, conquistando assim a sua autonomia, uma vez que esta “não é um valor absoluto, fechado em si mesmo, mas um valor que se define numa relação de interação social” (NEVES, apud PRETI, 2000, p.132). A avaliação vai iluminando a prática, revelando acertos, erros, imprecisões.

Mas se a avaliação formativa está comprometida com o desenvolvimento do sujeito, com sua vida, não meramente para vencer uma etapa, cumprir um procedimento, passar numa prova, aparentemente contemplando tudo o que há de mais desejável na Educação, o que é que a torna, na prática, quase uma utopia? Para Lachi et al., a avaliação formativa “demanda muito trabalho e muito tempo do professor no acompanhamento, análise e orientação das atividades desenvolvidas ao longo do curso”. (2002, p.3) Segundo Alves, “um obstáculo para o uso da Avaliação Formativa é o seu caráter subjetivo de avaliar. Como transformar participação, ou não participação, em um valor concreto que possa medir as performances de acordo com os objetivos propostos?”. (2002, p.467)

Certamente a opção por uma avaliação formativa desencadeia uma mudança radical nas relações de poder que se estabelecem nos ambientes educacionais, desestabilizando o professor, colocando em xeque seu *status quo*, promovendo uma ruptura com as velhas fórmulas de ensinar, baseadas na heteronomia. Mas será que é só isto?

Dizem que o bom mestre é aquele que é superado pelo discípulo. Mas até que ponto, na prática, os professores estão dispostos a colaborar para que seus alunos sigam adiante, num crescendo sem limites, ultrapassando-os, inclusive? Ou as aprendizagens são controladas e mantidas estritamente dentro dos limites dominados pelo professor? E as provas e testes, de caráter somativos, puramente classificatórios, não servem de instrumentos para isso?

É de pensar se avaliação somativa não tem sido, historicamente, utilizada como instrumento de controle social e comportamental. Um instrumento eficaz, que pode alçar o educando à glória, guardando, ao mesmo tempo, uma ameaça intrínseca permanente. Um professor pode, conhecendo os limites de seus alunos e suas dinâmicas de aprendizagens, aplicar provas que reflitam suas preferências e parcialidades, em relação à classe. Nesse caso, a avaliação da prática educativa, no mais das vezes, transforma-se numa prática de poder.

Verifica-se que, na prática, a adoção de um processo de avaliação formativa estimula a aprendizagem autônoma e a educação emancipatória. O fato de o educando assumir seu processo de aprendizagem, de forma consciente e reflexiva, o leva a constituir sua autonomia. Para Preti a busca pela aprendizagem autônoma tende a “superar tanto as concepções que colocam em foco os *determinantes externos (empirismo)* como os *determinantes internos (apriorismo)* caminhando em direção a uma visão relacional e interacionista (*dialética*)”. (2000, p.130) Essa mudança de perspectiva gera uma ressignificação do ensino e da aprendizagem. Não se estuda simplesmente para prestar contas mediante um teste classificatório, mas para construir um conhecimento verdadeiramente significativo, vinculado às mais genuínas aspirações e buscas do educando. Com essa mudança radical dos objetivos da aprendizagem há o engrandecimento e dignificação do sujeito, criando as condições para que este veja o mundo com outros olhos, predisposto a colaborar com os colegas e com o próprio professor. O sucesso de um não mais depende do

fracasso do outro, como no sistema classificatório. A escola deixa de ser algo à parte, dissociada da vida. O educando estará apto a aprender a aprender, aprender para a vida.

5. AVALIAÇÃO NA PRÁTICA

Um dos aspectos considerados no referencial teórico foi a definição da avaliação formativa, bem como as suas diferenças com relação à avaliação somativa, que caracteriza grande parte das experiências tradicionais de avaliação. O grande desafio da realização do curso de extensão foi propor a construção de uma avaliação coletiva, pois trata-se de um curso com 20 horas de duração e com apenas 2 encontros. Desta forma, seria difícil a concretização de uma avaliação formativa na sua essência, em função das limitações desse tempo. Assim optou-se por iniciar com as apresentações dos alunos, incluindo a exposição de suas expectativas, para que cada um, no final do curso, pudesse avaliar a sua participação e o curso como um todo, dando ênfase especial ao processo. A avaliação coletiva proposta procurou contemplar os principais aspectos da avaliação formativa, como a auto-avaliação, a aprendizagem autônoma e educação emancipatória. O aluno Dias¹, por exemplo, formado em Matemática e mestrando na área de Estruturas, justificou sua participação no curso pela necessidade de se compreender melhor os conceitos de Estruturas. Na avaliação coletiva final, o aluno disse que foi importante ter aprofundado o conhecimento físico presente nas atividades propostas, bem como, o seu conhecimento em Matemática permitiu que ele encontrasse outras formas de resolver os problemas. Através do comprometimento, o aluno se torna agente do processo, facilitando suas aprendizagens, como ficou demonstrado nos momentos coletivos iniciais e finais. O *webfolio* desenvolvido por ele, com o título “A Matemática na Engenharia ou a Engenharia na Matemática”, procurou sintetizar a relação entre as duas áreas, ficando evidente o seu crescimento cognitivo possibilitado pelo curso. O aluno Padone enfatizou a possibilidade de se discutir a avaliação, algo que o ensino tradicional raramente permite. Tais discussões levam alunos e professores a refletir sobre a sua participação, aumentando o caráter formativo do processo, levando em conta o pressuposto de que a ação é fundamental para a aprendizagem.

Outra questão levantada foi a disponibilização das produções dos alunos no ambiente, que permite ao professor avaliar a partir desses registros, justificando os seus pareceres, eliminando a necessidade de realização de provas, levando em conta que estamos em constante processo de construção de conhecimentos e que a aprendizagem não pode ser medida de forma absoluta, dando-se, assim, mais a ênfase ao processo. O aluno Romins salientou a importância da participação e do comprometimento do aluno em um curso a distância, citando o exemplo de um curso de Excel Avançado que ele realizou via Internet. Segundo ele, cada aluno determinava o seu ritmo, bem como o aprofundamento, o que mostra o grau de autonomia que uma atividade a distância deve contemplar.

Parece evidente que, no curso analisado, o conhecimento é entendido como processo e que, como tal, acontece internamente, através de interações e da mediação do conhecimento. Tais conceitos amplamente discutidos por educadores. *Mediação*, apesar de ser um conceito amplamente discutido por estudiosos da área da Educação, é um termo bastante polêmico, entendido de forma diferente em diferentes correntes teóricas. Portanto, julga-se necessário definir aqui o conceito de mediação presente neste trabalho. O termo mediação leva a pensar em *algo no meio*, sentido este expresso pela teoria cognitivista que leva em conta a linearidade impressa pelo *input* – processamento – *output*. Para esta teoria, mediação é algo que esta no meio, ou seja algo que acontece no processamento.

(...) mediar refere-se ao que está ou acontece no meio, ou entre duas ou mais coisas separadas no tempo e/ou no espaço (...) O movimento se realiza por mediações que fazem a passagem de um nível a outro, de uma coisa a outra, de uma parte a outra, dentro daquela realidade.” (MELLO, p.24-25)

Entretanto, quando a concepção teórica tem bases em uma perspectiva dialética do conhecimento, esta explicação torna-se insuficiente: se a ótica não está determinada por uma linearidade, não se aceita tacitamente a explicação de que há algo no meio, como se isso fosse tudo, pois o processo esconde modificações contínuas, onde o sujeito se modifica

¹ Foram utilizados nomes fictícios.

internamente. Lembrando que sujeito e objeto são uma díade dialética, então não há nada no meio, mas sim um processo de mediação interno

Aqui, por se entender mediação como um ato do próprio sujeito, desaparece a figura de mediador em si, já que o sujeito busca meios de interação para realizar suas mediações. Em outras palavras, quanto mais meios de interação forem possibilitados, maiores as possibilidades do sujeito realizar suas mediações internas, e conseqüentemente maiores as possibilidades de construção do conhecimento

Dentro desta perspectiva, a experiência do curso pode mostrar que atividades com animações facilitam a mediação com o objeto, bem como os *webfolios* em duplas, onde a diversidade auxilia na diferenciação do objeto e passa a ser mais um elemento possível de interação e, portanto, de mediação do conhecimento. Pode-se, também, perceber, através das atividades, quando cada aluno estabeleceu relações a partir de seu conhecimento prévio, utilizando-se do elemento de mediação que lhe foi mais útil, ou seja com aquele que estabelecia conexões com seus conhecimentos prévios. Por exemplo, o aluno graduado em Matemática, mestrando em Engenharia Civil, estabelecia relações matemáticas mais apuradas, deixando os conhecimentos físicos um pouco de lado, o que por alunos de Engenharia era colocado mais em foco.

Procurou-se estabelecer a mediação a partir da disponibilização de atividades que levassem os alunos a explorar modelos animados. Desta forma, cada um poderia estabelecer relações de acordo com seus conhecimentos prévios, possibilitando a construção dos conceitos propostos. O aluno Romins enfatizou a importância da realização dessas atividades, comparando com a aula no quadro-negro, onde os modelos são analisados de forma estática, não sendo possível estabelecer relações a partir das mudanças nos parâmetros. Por exemplo, como será possível analisar a influência da variação do ponto de aplicação de uma carga no diagrama de momento fletor analisando cada situação em separado? O dinamismo possibilitado pelas atividades, permitia que cada aluno construísse sua própria maneira de consolidar os conceitos, a partir da mediação de cada um.

No pensamento piagetiano, a ação do sujeito tem papel fundamental no processo. Pode-se observar essa importância expressa pela fala do aluno Romins, bem como na avaliação, onde estavam presentes os processos, através das possibilidades de interação e mediação dos conhecimentos, visando sempre possibilitar a aprendizagem.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises das produções dos alunos e da avaliação coletiva final pode-se chegar as seguintes conclusões parciais:

- ★ A utilização do GPA_{REDE} permitiu que se acompanhasse o processo de avaliação, pois todas as produções dos alunos bem como os comentários do professor ficaram registrados no ambiente;
- ★ A Avaliação Coletiva proposta no curso mostrou coerência com a concepção epistemológica deste artigo, pois favoreceu a autonomia, a auto-avaliação e o comprometimento do aluno com a aprendizagem; além de ser um elemento de mediação;
- ★ Segundo a concepção epistemológica utilizada, a produção dos webfolios parece ter sido a ferramenta que mais favoreceu a construção do conhecimento;
- ★ A utilização do GPA_{REDE} no curso sinaliza que é viável a sua utilização em cursos com uma maior carga horária a distância, pois parte dos alunos desenvolveu os webfolios na semana intermediária entre os dois encontros presenciais.

Estabelece-se neste momento um diálogo entre a prática tradicional de avaliação e a proposta neste artigo. Se levarmos em conta o processo e compararmos a situação inicial e final do aluno isso é medir? Mas medir não lembra atingir ou não objetivos? Não seria uma nova roupagem para uma velha visão de avaliação ? Essas inquietações estão presentes em todo o ato pedagógico, porém, considera-se que a inserção das novas tecnologias como o GPA_{REDE} promove a construção de novas compreensões, que revalida muitos aspectos da

prática tradicional, mas que têm demandado novas compreensões sobre conhecer, aprender e avaliar. Acredita-se que o que foi proposto neste artigo promove um desequilíbrio necessário para que futuramente seja consolidado um paradigma para a educação a distância possibilitada por ambientes informatizados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMOWICZ, Mere. Repensando a avaliação da aprendizagem no curso noturno. In: Série Idéias no. 25. São Paulo: FDE, 1998, p.119-133.
- ALVES R. M.; ERRICO, L.; MESQUITA, R. C. Um modelo informacional para avaliações de alunos no ensino a distância via WEB. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – SBIE, 13, 2002, São Leopoldo. Anais. São Leopoldo: UNISINOS, 2002. p. 464-473.
- ARAÚJO A. M.T. ; DE MENESES, C. S.; CURY, D. Um ambiente integrado para apoiar a avaliação da aprendizagem baseado em Mapas Conceituais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – SBIE, 13, 2002, São Leopoldo. Anais. São Leopoldo: UNISINOS, 2002. p. 49-59.
- BECKER, Fernando. **Educação e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- BECKER, Fernando, FRANCO, Sérgio Roberto Kieling. **Revisitando Piaget**. Porto Alegre: Mediação, 1999.
- LACHI, R. L.; OTSUKA, J. L.; ROCHA, H. V. Uso de agentes de interface para auxiliar a avaliação formativa no ambiente Teleduc. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – SBIE, 13, 2002, São Leopoldo. Anais. São Leopoldo: UNISINOS, 2002. p. 2-9.
- MELLO, Guiomar Namó de. **Magistério de 1º grau: da competência técnica ao compromisso político**. São Paulo: Cortez, 1985.
- PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: ARTMED, 2000.
- PETERS, Otto. **Didática do ensino a distância: experiências e estágio da discussão numa visão internacional**. São Leopoldo: Editora UNISINOS, 2003.
- PIAGET, Jean. **Epistemologia Genética**. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002.
- PRETI, Oreste. **Educação a distância: construindo significados**. Cuiabá: NEAD/IE – UFMT; Brasília: Plano, 2000.
- SILVA, J. G. S.; LIMA, J. S. A. Um sistema gráfico interativo para o ensino e projeto do efeito do vento sobre o comportamento estrutural de torres de aço. **Revista da ABENGE**. Brasília, v. 20, n. 2, 2001, p.9-14.

INSTRUCTIONS FOR THE PREPARATION AND SUBMISSION OF PAPERS TO BE PUBLISHED IN THE PROCEEDINGS OF THE BRAZILIAN CONGRESS ON ENGINEERING EDUCATION - 2004

Abstract: *This paper is based on a dialectic conception of the knowledge. For the learning assessment process, it is analysed the following theoretical aspects: knowledge construction, formative and summative assessment and the use of virtual learning environments. These analysis are done based on an extension course that was applied on the platform of the virtual learning environment for structural engineering learning assessment. The conclusions*

taken into account the web-pages developed by the students, the activities applied during the extension course and final group assessment.

Keywords: *Education, engineering education, learning assessment, virtual learning environments, distance learning.*