



Utilização de Estratégias de Ensino Diversificadas na Sala de Aula: Estudo de Caso em um Curso Superior de Tecnologia.

João Luiz FRANCO

Ester Almeida HELMER

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo

RESUMO: A disciplina Estrutura de Dados é fundamental para o domínio das técnicas de programação, sendo parte integrante dos currículos de diversos cursos na área de informática. No entanto, verifica-se que é uma das disciplinas com maior dificuldade por parte dos alunos, devido ao elevado nível de abstração necessário para sua compreensão, o que resulta em altos índices de reprovação. Em geral, nessa disciplina utiliza-se a forma expositiva, e há grande dificuldade em motivar os alunos a se interessar pela disciplina. Por outro lado, é uma das disciplinas para a qual há grande quantidade de ferramentas computacionais desenvolvidas para auxiliar o aluno a compreender o conceito de estruturas de dados e entender seu funcionamento. É necessário refletir sobre a atuação dos professores na motivação do aluno, questionando a necessidade de alterações didáticas e metodológicas na sala de aula. Com o objetivo de facilitar a compreensão da disciplina foram inseridas estratégias metodológicas diversificadas nas aulas e nas atividades avaliativas de uma turma composta por 40 alunos na disciplina Estruturas de Dados, do curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – campus São Carlos. Esta experiência decorreu de discussões pedagógicas realizadas junto aos docentes como parte de um projeto de Formação de Professores, cujos principais objetivos centraram-se em: proporcionar momentos de estudos e discussões sobre ação formadora do professor e refletir sobre as diferentes estratégias metodológicas, o plano de ensino e a forma de conceber o aluno em processo de aprendizagem. Na experiência relatada, o professor inseriu em suas aulas estratégias metodológicas diversificadas e atividades avaliativas consideradas diferenciadas. As estratégias aplicadas foram Philips 66, Recordatório, Fórum de Discussões em Ambiente Virtual de Aprendizagem, Dinâmica de Grupo, Simulado da Prova, Autocorreção do simulado, Conversa em Grupo sobre a prova antes da realização da mesma. As diversas estratégias foram aplicadas durante todo o

semestre, selecionadas de acordo com a especificidade do conteúdo. Os simulados e sua respectiva autocorreção ocorreram na semana anterior à prova escrita. No decorrer do semestre, os estudantes, foram entrevistados tornando possível conhecer o ponto de vista dos alunos acerca de cada uma das metodologias de ensino e instrumentos avaliativos utilizados. O objetivo de aplicar diferentes formas de abordagem nas aulas foi desmistificar a idéia disseminada em relação à dificuldade da disciplina. No decorrer do semestre, os alunos puderam manifestar a sua opinião sobre as metodologias de ensino utilizadas e sobre as avaliações. Com base nesta experiência foi possível compreender o processo de desenvolvimento da docência como algo inacabado no qual o professor deve ser capaz de redimensionar seu conhecimento conforme as necessidades de aprendizagem discente. Verificou-se que é importante diversificar as metodologias de ensino, pois cada estudante tem uma percepção diferente do conhecimento. Enquanto alguns aprendem melhor em aulas expositivas, outros têm dificuldade de concentração e apresentam rendimento maior quando se utilizam dinâmicas e problematizações. Tal concepção nos remete a uma mudança de paradigma: o ensino superior deixa de centrar no professor para centrar no aluno.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino Superior; Estratégias de Ensino; Avaliação da Aprendizagem.

1. Introdução

A expansão do ensino superior modificou o panorama das instituições de ensino, e trouxe uma nova realidade para a sala de aula. Se, por um lado, os novos estudantes possuem maior facilidade de acesso à informação, percebe-se que há maior dificuldade no aprendizado nos moldes tradicionais de ensino. Segundo Barbosa (1994, *apud* CORREIA e DOMINGUES, 2002), a maneira tradicional (aula expositiva e passiva) é responsável em parte pelos problemas de aprendizagem dos alunos. Silva (2003) reforça a ideia de que, no ensino superior, um dos problemas a ser resolvido reside na atitude passiva com que os alunos recebem o conhecimento de seus professores, pois na sala de aula, a interface professor-aluno é mantida por um planejamento de ensino que privilegia a simples transmissão de conhecimentos. Na área de informática, as disciplinas de Algoritmos e Estruturas de Dados destacam-se devido a sua importância e dificuldade de aprendizagem. Correia e Domingues (2002) destacam que o ensino

de Algoritmos e Estruturas de Dados é parte fundamental dos cursos da área Informática, e que as diretrizes do MEC determinam atenção especial no estudo de algoritmos e de estruturas de dados. A importância dessas disciplinas torna ainda mais críticos os problemas relacionados a elas. Silva et al.(2009) ressaltam que essas disciplinas têm apresentado altos índices de evasão e reprovação, gerando desmotivação nos alunos, prejudicando o processo de ensino-aprendizagem. Junior (2004) identifica ainda um paradigma criado dentro e fora das salas de aula, onde o aluno já chega à sala de aula com a concepção de que a disciplina será um problema e um obstáculo extremamente difícil de ser vencido, e que alguns professores se encarregam de aumentar o negativismo, reforçando a dificuldade desse conteúdo e prometendo avaliações difíceis.

Atualmente, verifica-se uma grande preocupação em modificar esse quadro. Ao longo dos últimos anos, muitas ferramentas educacionais foram desenvolvidas especialmente para o ensino de Estruturas de Dados. Segundo Santana et al. (2010), há uma tendência de utilizar ferramentas computacionais como ambientes de estudo da disciplina de estrutura de dados. Esses ambientes trazem recursos de auto-aprendizagem, os quais, embora se apresentem como inovações no ensino dessa disciplina, facilitando os estudos extraclasse, não contribuem de forma significativa com a dinâmica da sala de aula.

Baseado em uma concepção de educação centrada nas necessidades de aprendizagem do aluno, o presente trabalho socializa uma experiência de ensino, considerada bem sucedida, realizada em curso superior na área da informática cuja forma de abordar os conteúdos busca superar a idéia de que o conteúdo trabalhado na disciplina Estrutura de Dados era muito difícil.

2. Fundamentação teórica

A lei 9394/96 - LDB (BRASIL, 1996) em seu art. 13 estabelece as seguintes incumbências para os professores:

- participar da elaboração do projeto pedagógico;
- elaborar e cumprir o plano de trabalho,
- zelar pela aprendizagem dos alunos;
- estabelecer estratégias de recuperação para alunos de menor rendimento;
- ministrar os dias letivos e hora-aula estabelecidos;

- participar integralmente dos períodos dedicados ao planejamento, à avaliação e ao desenvolvimento profissional.

Diante das incumbências citadas na lei, é notória a ampliação do campo da docência, e neste sentido há de ser considerada como uma atividade profissional especializada. Contudo, tal especialização requer uma formação profissional para seu exercício: conhecimentos específicos, conhecimentos pedagógicos e aquisição de habilidades vinculadas à profissão.

Nessas premissas, os estudos sobre a aprendizagem e o desenvolvimento profissional docente são alguns paradigmas apontados por Shulman (2004) e seus colaboradores sobre a base de conhecimento para o ensino e o processo de raciocínio pedagógico. A primeira envolve conhecimentos de diferentes tipos e origens, compreensões, habilidades e disposições que possibilitam que o docente desenvolva situações de ensino e aprendizagem em diferentes contextos educacionais, níveis e modalidades de ensino e áreas de conhecimento. O processo de raciocínio pedagógico refere-se a como os conhecimentos são acionados, relacionados e construídos pelos docentes durante o ensinar e o aprender.

Considerando que a formação para a docência é uma ação contínua, progressiva e, portanto, dinâmica concebemos a mesma como um *processo*, vista como uma articulação entre formação pessoal e profissional. Segundo Veiga (2006, p. 6):

A formação de professores é uma ação contínua e progressiva, que envolve várias instâncias e atribui uma valorização significativa para a prática pedagógica e para a experiência, considerados componentes constitutivos da formação. Ao valorizar a prática como componente formador, em nenhum momento assume-se a visão dicotômica da relação teoria-prática. A prática pedagógica profissional exige uma fundamentação teórica explícita. A teoria é a ação e a prática não é receptáculo da teoria.

De acordo com o artigo 66 da lei LDB 9394/96 (BRASIL, 1996), a formação do professor para o exercício da docência no Ensino Superior é dada em nível de pós-graduação em programas de mestrado e doutorado. Dessa forma, a literatura produzida sobre a docência no Ensino Superior tem apontado que na maior parte das vezes não é oferecido ao pós-graduando uma formação específica em Educação, tendo ele uma excelente formação em área específica e o domínio dos saberes dessa área, forma-se pesquisador, mas desconhece caminhos e estratégias

orientadoras dos processos de ensino e de aprendizagem. Conforme constado por Pimenta e Anastasiou (2010):

Os pesquisadores dos vários campos do conhecimento e os profissionais das várias áreas adentram o campo da docência no ensino superior como decorrência natural dessas suas atividades e por razões e interesses variados. Se trazem consigo imensa bagagem de conhecimentos nas suas respectivas áreas de pesquisa e de atuação profissional, na maioria das vezes nunca se questionaram sobre o que significa ser professor. Do mesmo modo, as instituições que os recebem já dão por suposto que *o são*, desobrigando-se, pois, de contribuir para *torná-los*. Assim, sua passagem para a docência ocorre “naturalmente”; dormem profissionais e pesquisadores e acordam professores! Não sem traumas nem sem, muitas vezes, ocasionar danos aos processos de ensino e aos seus resultados. Não se trata, em absoluto, de culpabilizar os professores pelas mazelas do ensino, mas de reconhecer e valorizar a importância da profissão docente no ensino superior. (p. 104-105- grifos do autor)

Ao refletirmos sobre a formação docente para a Educação Profissional e Tecnológica, um diagnóstico amplo se fez necessário, visando a compreensão do quadro real que se desenha, bem como os desafios a serem enfrentados. Conforme Freire (1996, p. 43): “*é pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem é que se pode melhorar a próxima prática*”.

No início dos anos 1990, o termo professor reflexivo começou a fazer parte do campo educacional brasileiro. Trata-se de uma metáfora à compreensão do trabalho docente em que o professor passa a ser visto como um produtor de conhecimentos frente às situações vivenciadas em suas salas de aula. A reflexão sobre a prática docente almeja a mudança do profissional e de seu ambiente de trabalho.

Partimos do princípio de que o professor constrói conhecimento por meio da reflexão, análise e problematização de sua prática e que isto se dá prioritariamente de maneira coletiva. Esse conhecimento, construído na ação, é um conhecimento tácito, interiorizado, é, portanto, uma reflexão na ação (SCHÖN, 2000). Assim, o professor cria o seu próprio repertório de experiências que configuram num conhecimento prático.

No entanto, além do caráter prático, as situações de sala exigem uma nova busca, análise, problematização e questionamentos para os quais aportes teóricos são necessários quando o objetivo é o aprimoramento da docência.

Segundo Helmer(2005), o ensino mediado por uma prática reflexiva representa uma tendência significativa para os avanços em educação, uma vez que aponta para a valorização

do saber docente e a possibilidade de o professor investigar sua própria atuação em sala de aula. Por outro lado, o individualismo destas reflexões, a ausência de uma reflexão crítica, o enfoque apenas em situações práticas, a impossibilidade da investigação nas instituições de ensino, por vezes, impedem a concretização desta concepção teórica.

Para isso, os professores precisam sentir-se valorizados como produtores de seus próprios saberes, como sujeitos capazes de transformar suas experiências em conhecimentos e criar suas próprias referências profissionais.

Conforme assinala Imbernón (2000, p. 19):

A possibilidade de inovação nas instituições educativas não pode ser proposta seriamente sem um novo conceito de profissionalização do professor, que deve romper com as inércias e práticas do passado assumidas passivamente como elementos intrínsecos à formação.

Csikszentmihalyi (1998, *apud* DAVID et al. 2011, p. 34), reforça a “importância de um ambiente social que favoreça o desenvolvimento de motivações, atitudes e habilidades, e que crie oportunidades de aprendizagem criativa e de desenvolvimento com tarefas desafiadoras”.

Alonso, (2000, *apud* FADEL e WECHSLER, 2011) chama o espaço da sala de aula de “ambiente motivacional”. Ele vê a sala de aula como um ambiente cuja configuração pode proporcionar oportunidades de crescimento. É nesse ambiente favorável ao estímulo da autonomia, do conhecimento, da mudança de atitudes e do desenvolvimento de habilidades que o professor teria o poder de mudar comportamentos.

Segundo Mazzioni (2006), o uso de formas e procedimentos de ensino deve considerar que o modo pelo qual o aluno aprende não é um ato isolado, escolhido ao acaso, sem análise dos conteúdos trabalhados, sem considerar as habilidades necessárias para a execução e dos objetivos a serem alcançados.

Néri et al. (2010) esclarece que as técnicas pedagógicas tem uma grande contribuição no processo de ensino - aprendizagem, e assumem a dimensão de conjunto de dispositivos didático-pedagógicos para mediar a construção do conhecimento, os quais compreendem as diferentes maneiras empregadas para se atingir os objetivos específicos de determinada aula. Assim, dentre algumas estratégias de ensino sugeridas por Anastasiou e Alves

(2004), destacamos Philips 66, Fórum, Estudo de Caso e Solução de Problemas, que utilizamos no desenvolvimento da disciplina ora tratada.

3. Objetivos

A disciplina Estrutura de Dados é uma disciplina fundamental em todos os cursos da área de informática. Nela, são desenvolvidos conceitos de abstração de dados e implementação de estruturas de dados, como Pilhas, Filas e Árvores, que são fundamentais na programação de computadores.

No curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do IFSP, a disciplina Estrutura de Dados é oferecida no terceiro módulo. Nos semestres anteriores, o estudante cursa duas disciplinas relacionadas à Programação. Em geral, as estratégias utilizadas nas disciplinas de Programação, e também na disciplina Estruturas de Dados, são: aulas expositivas, listas de exercícios de programação e aulas em laboratório de informática.

Devido à necessidade de desenvolver conceitos de abstração, essa disciplina é considerada uma das mais difíceis na área de programação de computadores, e costuma apresentar altos índices de evasão e reprovação.

Neste panorama, decidiu-se experimentar outras formas de ensinar, utilizando-se algumas estratégias metodológicas amplamente difundidas e utilizadas principalmente nos cursos da área de humanas. As estratégias utilizadas foram Philips 66, recordatório, fórum de discussões virtual, dinâmica de grupo, simulado, auto-correção e discussão da prova

4. Metodologia

Diversas estratégias de ensino e de avaliação foram adaptadas para aplicação nas aulas da disciplina Estruturas de Dados do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo, no campus São Carlos. São elas:

Phillips 66 é uma técnica que visa à participação de todo o auditório em uma discussão, fracionando-o, para isso, em grupos de seis componentes cada um, para trocarem idéias durante seis minutos e, depois, expor as suas conclusões a todo o auditório. Seu emprego, no âmbito escolar, favorece a fixação e a integração da aprendizagem, bem como a elaboração mais precisa de conceitos e tomada de decisões. É excelente instrumento na consecução do levantamento de opiniões de um auditório e apreciação de problemas de natureza social, política, educacional e cultural. Ao final do tempo, cada elemento de cada subgrupo recebe um número, que identifica qual é seu novo grupo. Então os novos grupos se formam e o processo é repetido.

Muitas vezes, o conteúdo de uma aula é uma seqüência da aula anterior. É sempre importante lembrar o que foi tratado na aula anterior para estabelecer uma ligação com o novo conteúdo. Com o *recordatório*, o resumo da aula anterior é feito por um estudante, com os objetivos de conduzi-lo a uma forma de estudar diferente, já que pensa em como apresentar o conceito a outros. Há também a expectativa de que, feito por um estudante, a linguagem se aproxime mais dos outros estudantes da classe, facilitando o aprendizado. Em algumas disciplinas, especialmente na área de humanas, a realização eficiente do recordatório faz parte da avaliação da disciplina.

O *fórum de discussão virtual* é uma ferramenta que permite promover debates através de mensagens publicadas abordando uma mesma questão. É uma técnica muito utilizada na Educação à Distância, mas que pode ser utilizada junto ao ensino presencial. Permite ao aluno tirar dúvidas fora do horário normal das aulas. As questões podem ser respondidas tanto pelo professor quanto por outros estudantes

As *dinâmicas de grupo* proporcionam atividades diversificadas a um grupo de pessoas com objetivos de promover uma participação maior da platéia e alcançar resultados específicos. Permite aos alunos um maior envolvimento com a aula, que passam a ser agentes em vez de ouvintes.

Uma das grandes dificuldades do aluno é não ter idéia de como será prova. E, infelizmente, muitos docentes criam um clima de mistério na tentativa de surpreender o estudante com questões que ele nunca poderia imaginar que cairia na prova. O *simulado* vem no sentido contrário, que é resgatar sentido pedagógico da avaliação. As avaliações, principalmente escritas, devem trazer os conceitos fundamentais à formação do estudante, e não se preocupar

com detalhes específicos. O simulado traz uma estrutura semelhante à prova. Desta forma, o estudante tem uma noção melhor de como ele será avaliado, permitindo que se prepare melhor. Além disso, ele deixa de ver a prova como algo a ser temido e passa a entendê-la como um elemento positivo no processo educacional.

Outra grande dificuldade das avaliações escritas consiste no critério de correção. Dentre as inúmeras funções docentes, corrigir prova é uma atividade bastante complexa. Em disciplinas de programação, por exemplo, constatamos que a dificuldade ainda é maior, já que existem formas diversas de resolver o problema, e é necessário acompanhar cada programa para entender o raciocínio do estudante e atribuir uma nota. Na *autocorreção*, o professor disponibiliza uma solução para a prova e critérios para pontuar as respostas. O estudante tem a tarefa de, a partir da solução disponibilizada pelo professor, corrigir e pontuar sua prova.

Muitas vezes o nervosismo que precede a prova faz com que, mesmo estudantes que se prepararam devidamente e tem domínio do conteúdo a ser avaliado, acabam por não ter um desempenho adequado na avaliação. Também é um fato recorrente que alguns estudantes ficam muito abaixo do esperado porque não entenderam adequadamente a questão. A afirmação mais comumente utilizada pelos docentes é que o entendimento da questão faz parte da prova. Entretanto, é preciso analisar o quanto isso é realmente relevante para a formação que se deseja. Por exemplo, quando um profissional de informática vai desenvolver um sistema, o primeiro passo é conversar exaustivamente com o usuário para conhecer devidamente os requisitos do sistema, e não comunicar-se por meio de um enunciado que deve ser interpretado. Na prova, se o estudante entende claramente o que se espera da questão, ele terá melhores condições de mostrar seu conhecimento e ser melhor avaliado.

Vale ressaltar que, no decorrer do curso, os estudantes foram entrevistados, tornando possível conhecer o ponto de vista dos alunos acerca de cada uma das metodologias e instrumentos avaliativos utilizados. As entrevistas foram feitas pelo setor pedagógico do câmpus, de forma independente do professor da disciplina, para que os alunos tivessem mais liberdade em expressar suas opiniões.

5. Desenvolvimento

a) Philips 66

Na parte inicial de algumas aulas, os alunos foram divididos em seis grupos com seis pessoas cada, discutindo durante quinze minutos um tema ou problema real. Como exemplo, um dos problemas foi: “Necessita-se informatizar uma biblioteca. Todo usuário cadastrado recebe um código. Todos os livros devem ser cadastrados. Quando o usuário solicita um livro, se houver cópia disponível, ele realiza o empréstimo. Caso contrário, ele entra em uma fila de espera. Cada título pode ter no máximo 10 usuários na fila de espera.”

Embora os estudantes fossem capazes de encontrar soluções para o problema com os conhecimentos pré-existentes, o novo conteúdo a ser abordado na aula traria uma solução melhor. Tradicionalmente, ensina-se o conceito de forma abstrata e desvinculada de aplicações, o que dificulta o aprendizado. A visualização de uma aplicação imediata do conceito aprendido a um problema real, o qual foi debatido e analisado com os colegas de classe, trouxe uma motivação diferente e facilitou a absorção desse novo conceito.

Em outros momentos, foram feitos grupos de trabalho para resolver exercícios. Neste caso as propostas foram menos complexas que as utilizadas nos grupos de discussão. No grupo de trabalho não há a troca de equipe, e não fica só no campo da discussão, há efetivamente a resolução do exercício pelo grupo.

Opinião dos alunos: Quanto à formação do grupo de trabalho para a discussão do problema, avaliaram esta proposta de forma positiva, mas não gostaram do rodízio realizado a cada 15 minutos entre os integrantes dos grupos. Consideram que a discussão seria mais proveitosa se o grupo tivesse mais tempo para discutir.

b) Recordatório

Na disciplina Estruturas de Dados, o recordatório não foi utilizado como forma de avaliação. Os estudantes contribuíram, sem que fosse necessário impor a participação. A cada aula, dois estudantes se ofereciam para preparar o recordatório para a próxima aula. A ideia inicial era que cada um preparasse e apresentasse seu recordatório. No entanto, os estudantes optaram por se reunir em duplas e fizeram uma única apresentação, pois dessa forma se sentiam mais seguros. Embora a expectativa fosse que os estudantes utilizassem a criatividade na apresentação, para torná-la mais próxima dos colegas, verificou-se que não fugiram do padrão das aulas expositivas, ou utilizando o quadro ou apresentações feitas em Power Point.

Opinião dos alunos: Os estudantes avaliaram o recordatório como uma atividade pouco positiva para a disciplina Estrutura de Dados. Para os estudantes, esta metodologia seria mais proveitosa se aplicada em disciplinas mais teóricas. Uma alternativa de melhora seria, ao invés de repetir os conceitos trabalhados na aula anterior, apresentar aos colegas a implementação dos algoritmos. Do ponto de vista de quem apresentou, os estudantes manifestaram que quando o aluno se dispõe a preparar a apresentação e estudar o conteúdo é muito proveitoso para ele como estratégia de estudo, mas realizar a apresentação não foi uma experiência muito boa (em nosso ponto de vista, esta opinião representa o pouco domínio de técnicas de apresentação que os alunos possuem e que também precisam ser ensinadas e praticadas em sala de aula, pois trata-se de uma habilidade fundamental tanto para o ingresso no mundo do trabalho quanto para o mundo acadêmico). Do ponto de vista de quem assistiu à apresentação, perceberam que os ouvintes ficam dependentes da didática do apresentador, e, por se tratar de uma disciplina difícil, a chance de um aluno se equivocar na apresentação dos conceitos é grande, por isso os ouvintes não confiam no apresentador da mesma forma que confiam no professor.

c) Fórum de Discussões Virtual

Grande parte dos estudantes do curso trabalha no período diurno, e o tempo que estão na escola é praticamente tomado pelo período de aulas. Embora o professor houvesse disponibilizado diversos horários para atendimento, a grande maioria dos alunos não podia usufruir desse recurso. O fórum virtual permitiu que mesmo os estudantes que trabalhavam pudessem tirar dúvidas com o docente. A ferramenta é mais eficiente que o e-mail, pois permite a todos os estudantes ter acesso às perguntas dos colegas e às respostas fornecidas, além de evitar que o professor tenha que responder inúmeras vezes à mesma pergunta. Embora a participação da classe não tenha sido maciça, os estudantes que usaram o recurso puderam verificar a eficácia dessa estratégia de ensino.

Opinião dos alunos: A utilização do fórum virtual para tirar dúvidas foi vista como muito positiva pelos alunos, principalmente por aqueles que têm pouco tempo disponível fora do horário de aulas.

d) Dinâmica de Grupo

Utilizou-se uma dinâmica de grupo para ilustrar a diferença entre listas lineares e listas encadeadas. As listas lineares são estruturas de dados que possuem alocação estática e seqüencial, ou seja, no início do programa determinam-se quantos espaços de memória devem reservados, e eles são seqüenciais na memória. Na lista encadeada, o espaço a ser utilizado é solicitado no momento em que se necessita, mas os dados não ficam seqüencialmente na memória, a seqüência é lógica, mas não física. A cada novo elemento inserido ou retirado da lista, ela se modifica, e o processo é muito diferente da lista linear para a lista encadeada. Na lista linear, a cada inserção ou retirada, é necessário deslocar uma grande quantidade de elementos entre as posições, enquanto na lista encadeada é preciso somente atualizar poucos ponteiros (que representam a ligação lógica entre os elementos).

Do ponto de vista do aluno, trata-se de um conceito difícil de entender para quem ainda não desenvolveu bem o conceito de abstração. Para facilitar o entendimento utilizou-se a dinâmica descrita a seguir:

A sala de aula simulou a memória do computador. As carteiras fizeram o papel das posições de memória e os alunos eram os valores inseridos na lista. Nas inserções/retiradas na lista linear, os alunos precisavam trocar de carteira constantemente, da mesma forma como acontece com a memória do computador na implementação de listas lineares. Para simular a lista encadeada, utilizou-se um barbante para representar os ponteiros (que fazem a interligação entre os elementos da lista). Assim, cada estudante segurava a ponta de um barbante, que era a ligação para o próximo elemento da lista (outro estudante), que tanto podia estar próximo a ele quanto em uma carteira distante na sala de aula. Depois, os barbantes foram substituídos por pedaços de papel com a localização da carteira, representando a forma de armazenamento físico da informação no computador (pois o ponteiro na verdade é uma variável que armazena um endereço de memória).

Opinião dos alunos: Os estudantes avaliaram a dinâmica realizada para comparar lista linear e lista encadeada como sendo muito interessante, pois com esta estratégia o professor conseguiu tornar visível o conceito trabalhado.

e) Simulado da Prova

Foram aplicados simulados para as duas provas escritas. O simulado pode ser realizado durante as aulas ou disponibilizado no Ambiente Virtual de Aprendizagem. A realização na sala de aula traz como benefícios reproduzir também o ambiente da prova. No entanto, esta depende dos alunos terem se preparado previamente para o simulado como se fosse efetivamente realizar a prova. Deixar o simulado disponível no Ambiente Virtual, por outro lado, dá a oportunidade de maior participação de todos os alunos, permitindo que ele se prepare de forma adequada antes de realizar o simulado, que ele poderá fazer a qualquer hora, inclusive no final de semana. Para a turma em questão, optou-se pela utilização do Ambiente Virtual, onde os alunos acessavam o simulado e postavam sua resolução. A atividade teve resultados positivos, com grande participação dos estudantes.

Opinião dos alunos: Os estudantes avaliaram de forma positiva, pois consideraram que o simulado auxiliou na preparação para a prova. Eles verificaram também que não se deve deixar para estudar a disciplina somente próximo ao simulado, e que esta estratégia é uma forma de praticar e relembrar os conceitos, consistindo em mais uma possibilidade de estudo. Além disso, consiste em um parâmetro de referência para prova, tanto em nível de situar os conceitos que serão avaliados quanto ao nível de dificuldade. Ressaltaram as seguintes vantagens: força o aluno a estudar mais; quando o aluno encontra dificuldades no simulado, é possível tirar essas dúvidas com o professor antes da prova; a disponibilização virtual permite ao aluno adequar a realização do simulado ao tempo disponível. Alguns destacaram que preferiam o simulado presencial, por ambientar o clima de prova.

f) Auto-correção do simulado

Após a data limite para a entrega do simulado, o professor postou a resolução da prova e os critérios para atribuição de nota a cada exercício. Os estudantes corrigiram as provas, calcularam e postaram sua nota no ambiente virtual. Este exercício se mostrou muito positivo, pois os estudantes perceberam a dificuldade da tarefa de corrigir uma prova, principalmente da disciplina Estrutura de Dados. Muitos usaram o fórum de discussão para tirar dúvida sobre que nota deveriam atribuir e se a solução estava correta embora diferente da solução disponibilizada pelo professor. A partir do resultado de seu desempenho, o estudante pôde redirecionar seus estudos a partir das deficiências encontradas.

Opinião dos alunos: o processo de auto-correção significou mais um momento de estudo, um feedback ao seu aprendizado, e um estímulo para procurar o seu próprio erro. Consideraram a autocorreção bastante trabalhosa, uma vez que precisaram estabelecer critérios para atribuição de sua nota.

g) **Conversa em Grupo antes da prova**

Na aplicação das provas escritas de Estruturas de Dados, primeiramente o professor discutiu com a classe as questões para esclarecer o que deve ser feito em cada uma delas. Em seguida, foi permitido aos estudantes que trocassem idéias sobre as possibilidades de resolução dos problemas. Após as discussões, verificou-se que os estudantes já estavam mais tranquilos para fazer a prova e sabiam o que deveria ser feito. No entanto, isso não modificou o fato de que os estudantes que não haviam se preparado adequadamente não conseguiram obter êxito na prova.

Opinião dos alunos: para a maioria dos estudantes, o exercício pouco influenciou no resultado da prova, tanto para quem estudou e quanto para aqueles que não haviam estudado o suficiente. Para os que estavam focados na prova a discussão pouco ajudou. Para alguns, a troca de opiniões ajudou a chegar a um consenso, orientando uma linha de raciocínio e diminuindo a tensão da prova. No entanto, para os alunos que não haviam se preparado o bastante para a prova, trocar ideias com os colegas não foi suficiente para que pudesse resolver a prova.

6. Conclusões

Verificou-se que é importante diversificar as metodologias de ensino, pois cada estudante tem uma maneira singular de se apropriar do conhecimento. Enquanto alguns aprendem melhor em aulas expositivas, outros têm dificuldade de concentração e apresentam rendimento maior quando se utilizam dinâmicas e problematizações. Tal concepção nos remete a uma mudança de paradigma: o ensino superior deixa de centrar no professor para centrar no aluno.

Das metodologias utilizadas, somente o recordatório não trouxe resultados positivos, tanto do ponto de vista docente quanto dos estudantes. Isso não significa que deve ser descartado, mas que deve haver um treinamento em disciplinas de comunicação e expressão para que o estudante possa realizar atividades de apresentação oral com eficiência e segurança.

Os grupos de discussão trazem resultados positivos, pois os estudantes já apresentam uma necessidade natural de trocar idéias entre si. Após discutirem com os colegas, sentem-se até mais seguros em tirar dúvidas com o professor, pois já não temem que sua dúvida seja óbvia demais a ponto de “passar vexame”.

As dinâmicas de grupo são instrumentos muito interessantes como motivação. A dinâmica é mais difícil de ser elaborada, pois cada uma será específica para um determinado conteúdo, sendo assim, não é uma metodologia que pode ser reaproveitada em outras atividades de ensino. As dinâmicas exigem muita criatividade do docente na elaboração e capacidade de gerenciamento de grupos para sua aplicação, mas os resultados são muito positivos, pois é mais fácil para o estudante lembrar daquele momento educacional, no qual ele participou como protagonista, do que nos momentos em que ele simplesmente fez parte da platéia.

A avaliação é uma parte importante no processo educacional. Há a visão equivocada, tanto por parte de docentes quanto de estudantes, do caráter punitivo do processo avaliativo. É importante resgatar a essência da avaliação, com critérios claros e objetivos, para que o estudante tenha clareza da importância do processo avaliativo e conheça os parâmetros dessa avaliação. A utilização do simulado mostrou-se muito eficaz nesse sentido, direcionando o estudo aos conceitos fundamentais e desmistificando a avaliação. A autocorreção, por sua vez, reforça ainda mais os critérios de avaliação, pois o estudante observa sua prova de um ponto de vista de avaliador e, a partir dessa observação produz um novo ponto de vista e evolui na forma de conceber a avaliação. Além disso, após sentir as dificuldades em avaliar uma prova, passa a ver o docente de forma diferente e entender sua forma de atuação.

Os grupos de debate antes da prova obviamente não podem ser aplicados a qualquer tipo de disciplina. Mas é muito válido em disciplinas de caráter prático, onde os conceitos formam a base teórica, mas a eficaz aplicação de conceitos é o mais importante. Como resultados positivos, podemos destacar: os alunos ficam mais tranquilos para realizar as provas, os estudantes têm uma noção melhor do que devem fazer e o processo se aproxima mais da situação real da atividade de um analista de sistemas, que deve esclarecer o problema antes de começar a implementar um sistema.

Já a conversa do docente com a classe, explicando claramente o que ele espera em cada questão, é altamente produtivo, aumentando a oportunidade do estudante de demonstrar suas competências.

Em síntese, os estudantes avaliaram que o material produzido para a disciplina estava bem didático, os exercícios - via fórum - exigiram maior empenho do aluno, dado considerado positivo pelos alunos. A avaliação foi coerente, pois representou o conteúdo abordado, os exemplos foram focados e coerentes com a proposta. Consideraram que o professor distribuiu equitativamente provas, atividades e exercícios, formulando estratégias justas de avaliação. Dos 26 alunos que cursaram a disciplina, 80% afirmaram que o grau de dificuldade das provas correspondeu às suas expectativas, 15% afirmaram que as provas estavam mais fáceis do que o esperado e 5% considerou que a prova estava com grau de dificuldade acima do esperado. Este dado revela que as formas diferenciadas com que se abordou o conteúdo da disciplina foram bastante satisfatórias na percepção dos alunos e do professor.

Referências

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. Processos de ensinagem na universidade. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. Joinville, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei nº 9.394 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação, de 20 de dezembro de 1996. Brasília, 1996.

CORREIA, C.H.; DOMINGUES, M.J.C.S. Práticas inovadoras de ensino: uso de brinquedos no ensino de algoritmos. XIII Simpósio de Engenharia de Produção- Bauru, SP, 2006

DAVID, Ana Paula et al. Competências criativas no ensino superior. IN: WECHSLER, S. M.; NAKANO, Criatividade no ensino superior: uma perspectiva internacional. São Paulo: Vetor, 2011, p. 14-53.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

HELMER, E. A. Os projetos de trabalho na escola pública: uma proposta para ensinar e aprender. Marília: Universidade Estadual Paulista, 2005 – Trabalho de Conclusão de Curso.

IMBERNON, F. Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza. 6ª ed. São Paulo: Cortez, 2000.

JUNIOR, M. C. R. Experiências Positivas para o Ensino de Algoritmos. II Workshop de Educação em Computação e Informática Bahia-Sergipe. Feira de Santana, 2004.

MAZZIONI, F. As Estratégias Utilizadas no Processo de Ensino-Aprendizagem: Concepções e Alunos e Professores e Ciências Contábeis. Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Ciências Contábeis. Ed. Chapecó: Unochapecó, 2006.

NÉRI, H.C.; SANTOS, S. S.; ARAÚJO, M.L.F. – Avaliação do nível de utilização de modelos didáticos, recursos didáticos e técnicas pedagógicas pelos professores em uma escola da rede estadual do Recife. X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão, Recife, 2010.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. C. Docência no ensino superior. São Paulo: Cortez, 2010, 4ª ed.

SANTANA, T.S., RIBEIRO, N.C.S.; PRIETCH, S.S. Animação Digital no Processo de Ensino Aprendizagem de Estrutura de Dados VIII Workshop de Educação em Informática Bahia-Alagoas-Sergipe, 2010.

SCHÖN D. A. Educando o profissional reflexivo – um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2000.

SHULMAN, Lee S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. In: WILSON, S. M. (Ed.). The wisdom of practice: essays on teaching, learning and learning to teach. 1. ed. United States of America: Jossey-Bass, 2004, (The Jossey-Bass higher and adult educational series). cap. 7, p. 217-248.

SILVA, F.M.; Aspectos relevantes das novas tecnologias aplicadas à Educação e os desafios impostos para a atuação dos docentes. AKRÓPOLIS - Revista de Ciências Humanas da UNIPAR, v.11, n.2, abr./jun. Umuarama, 2003

SILVA, I.F.A.; SILVA, I.M.M.; SANTOS, M.S. Análise de Problemas e Soluções Aplicadas ao Ensino de Disciplinas Introdutórias de Programação. IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão. UFRPE Recife, 2009

VEIGA, I. P. A. Docência Universitária na Educação Superior. Brasília: INEP, 2006. p. 87-98. (Educação superior em debate; v. 5). BBE.