

METODOLOGIA DE PROJETO NO PARADIGMA DA COMPLEXIDADE APLICADA EM DISCIPLINA DE CURSO SUPERIOR

PROJECT METHODOLOGY ON THE PARADIGM OF COMPLEXITY APPLIED IN UNDERGRADUATE
COURSES

Fabiana De Nadai Andreoli

Doutora em Educação pela PUC/PR.

Marilda Aparecida Behrens

Doutora em Educação pela PUC/SP. Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação da PUC/PR.

Patrícia Lupion Torres

Doutora em Engenharia da Produção pela UFSC. Docente do Programa de
Pós-Graduação em Educação da PUC/PR.

Programa de Pós-Graduação em Educação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC/PR)
Curitiba – PR – Brasil

Endereço:

Rua Imaculada Conceição, 1155
Prado Velho - Curitiba - PR
CEP: 80215-901

E-mails:

fabiana.andreoli@pucpr.br
marilda.aparecida@pucpr.br
patorres@terra.com.br

RESUMO

A evolução científica e tecnológica, associada ao crescimento da população, determinou uma enorme capacidade de intervenção da humanidade na natureza, gerando por um lado riquezas para atender às ilimitadas necessidades do homem e, por outro, causou impactos ambientais planetários, que, pela sua magnitude, exigem profundas alterações na forma de apropriação dos recursos naturais. Assim, como ocorrem mudanças na dinâmica ambiental, os processos relacionados ao ensino e à aprendizagem também precisam acompanhar as exigências para preparar profissionais formados dentro de novos paradigmas. No ensino, mais do que o repasse de conteúdos, que demandam uma atualização dinâmica, o processo pedagógico deve ser proposto para o desenvolvimento da capacidade de identificação, seleção, decodificação e aplicação prática dos novos conhecimentos disponíveis em um processo de aprendizagem contínua. Neste contexto, o Grupo Paradigmas Educacionais e Formação de Professores (PEFOP), envolvido na pesquisa da prática pedagógica do professor universitário, optou por investigar: Como propor uma formação que subsidie a proposição de metodologia que atenda ao paradigma da complexidade na docência universitária em Curso de Graduação das Ciências Exatas? Esta pesquisa-ação de caráter qualitativa e crítica foi realizada dentro do Grupo PEFOP e a aplicação da metodologia de projetos num paradigma da complexidade foi realizada na Graduação por uma docente do doutorado em Educação que aplicou a proposta, junto com 28 alunos do 8º período do Curso de Engenharia Ambiental na Disciplina de Gestão Ambiental. A construção do contrato didático para a proposição da disciplina objeto de investigação na pesquisa-ação foi baseada na metodologia de projetos sugerida por Behrens (2006) com base no paradigma da complexidade proposto por Morin (2000). A pesquisa mostrou que 86% dos alunos identificaram que a metodologia de projetos

contribuiu para melhoria do aprendizado e os 14% restantes justificaram a falta de tempo como fator limitante para a dedicação na disciplina e na sua própria aprendizagem. Assim, as críticas dos alunos estão associadas à mudança de hábitos e exigências de estudo além da sala de aula. A totalidade dos alunos participantes considera que as atividades coletivas (exercícios resolvidos em grupo sala, elaboração de textos, apresentação de trabalho e seminários temáticos) para produção do conhecimento colaborativo contribuíram para a discussão crítica e para a reflexão. Neste processo investigativo, buscou-se a criação de novas propostas metodológicas que acolham o alcance das variações metodológicas que gerem aprendizagem na educação superior, em especial, na Graduação das Ciências Exatas.

PALAVRAS CHAVES: Paradigma da complexidade. Metodologia de projetos. Contrato didático. Avaliação continuada. Educação superior.

ABSTRACT

Scientific and technological evolution, as well as population growth, have led to an enormous capacity of intervention by humanity, in the nature of the planet, generating on one hand, wealth to meet man's unlimited needs and on the other, planetary environmental impacts that require significant changes in the way the natural resources are used. Thus, due to changes in the environmental dynamics, the processes related to education and learning also need to change, in order to prepare new professionals for the new paradigms. Rather than just passing on educational contents, which demand a dynamic updating, the pedagogical process must seek to develop the capacity for identification and selection, decoding, and practical application of new knowledge available in a process of continuous learning. In this context, the PEFOP group (Educational Paradigms and Teacher Training) involved in the practical pedagogical research of university professors decided to investigate the issue of: How to suggest an education that supports the proposition of a methodology that deals with the complexity paradigm in undergraduate Courses in the Exact Sciences? This critical and qualitative research-action was carried out by the PEFOP group, and the project methodology was applied to a paradigm of complexity in undergraduate courses by a teacher or PhD student in Education, who applied the proposal to 28 students in the 8th period of the Course in Environmental Engineering, in the Discipline of Environmental Management. The construction of the didactic contract for the proposal of this discipline that is the objective of investigation of the research-action was based on the project methodology proposed by BEHRENS (2006), based on the paradigm of complexity proposed by MORIN (2000). The research showed that 86% of the students believed the project methodology contributed to the improvement of learning, while the remaining 14% blamed lack of time as the reason for not dedicating themselves to the course or to their own learning. Thus, the students' criticisms were associated with changes in habits and the requirements of out-of-class study. All the students who took part in the research considered group activities (exercises resolved in groups, writing essays, presentation of work in themed seminars) for the production of collaborative knowledge contributed to critical discussion and reflection. This investigative process sought to create new methodological propositions to support methodological variations that create graduate school learning, especially in Graduation Courses in the Exact Sciences.

KEYWORDS: Complexity paradigms. Project methodology. Class plan. Continuous evaluation. Graduate education.

INTRODUÇÃO

O século XXI vem consolidando a velocidade da produção do conhecimento e o desenvolvimento de instrumentos inovadores, que permitem o rápido acesso, a informação e, por consequência, determinam adequações e reformulações nos procedimentos formais de ensino e aprendizagem. A nova dinâmica do processo educacional exige a formação de um novo tipo de profissional capaz

de selecionar as informações significativas em um processo de constante atualização e integrá-las em sua vida. Conseqüentemente, as instituições de ensino em todos os níveis, mas, em especial, na educação superior, precisam enfatizar a formação de professores e de alunos, com a capacidade de aprender a aprender ao longo de sua vida. Dos docentes universitários, espera-se mais do que o repasse de conteúdos, pois as novas metodologias demandam a proposição de problematizações que instigue a atualização dinâmica e contínua no processo pedagógico.

Este processo metodológico envolve o desenvolvimento da capacidade de acessar as informações, selecionar e depurar os conteúdos significativos para resolver o problema proposto e, assim, identificar, decodificar e aplicar na prática os novos conhecimentos. Trata-se de um processo contínuo de problematização, investigação, pesquisa e produção de conhecimento. Desta maneira, como propõe Day (2001), faz-se necessário investigar constantemente o agir do profissional docente. Refletir sobre a prática docente universitária nos encontros do Grupo Paradigmas Educacionais e Formação de professores (PEFOP) tem levado os profissionais envolvidos a encontrar caminhos mais relevantes para ensinar e para aprender. O relato neste artigo mostra alguns avanços metodológicos na docência na área de ciências exatas.

Neste contexto, o grupo envolvido na pesquisa da prática pedagógica optou por investigar o seguinte problema: Como propor uma formação que subsidie a proposição de metodologia que atenda ao paradigma da complexidade na docência universitária em Curso de Graduação das Ciências Exatas?

PLANEJAMENTO DA DISCIPLINA À LUZ DA METODOLOGIA DE PROJETOS

A investigação de possíveis caminhos para uma prática pedagógica crítica, reflexiva e transformadora tem buscado a utilização de metodologias de projetos, contratos didáticos e avaliações continuada de forma a transformar a informação em produção do conhecimento. Assim, o foco da aprendizagem está sustentado pelos quatro grandes pilares que se desenvolvem ao longo da vida: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a ser e aprender a conviver, proposto no relatório Internacional da UNESCO para Educação do Século XXI, apresentada por Delors (1998). A metodologia de projetos, conforme a proposta de Behrens (2005, 2006), pode atender ao paradigma da complexidade, que vem adquirindo ao longo das últimas décadas uma característica de transversalidade não somente nas disciplinas, mas também nas diferentes formações profissionais com visão de totalidade.

Esta pesquisa tinha como foco contribuir para a superação de uma visão conservadora assentada em aulas tradicionais restritas à cópia e à memorização no ensino superior. Para que a prática pedagógica supere o paradigma conservador e atenda ao paradigma da complexidade, precisa incluir de maneira crítica o uso dos procedimentos que estimule o aluno a abandonar o papel de receptor passivo de um conhecimento previamente elaborado. Neste contexto, Behrens (2005, p. 56) propõe a estruturação da prática pedagógica norteadas pela aliança entre abordagens como: a) Abordagem Progressista, que propõe uma relação dialógica, crítica, reflexiva, com ações articuladas, trabalho coletivo e busca da transformação da realidade. b) Abordagem do Ensino com Pesquisa, que necessita da parceria dos alunos e do professor na busca da produção do conhecimento e na superação da cópia e da reprodução. c) Abordagem Holística ou Sistêmica, que enseja a reaproximação das partes na busca da visão do todo, de um sistema integrado e interconectado. Com essa aliança, torna-se possível oferecer uma prática pedagógica que considere as características exigidas pelo paradigma da complexidade. Para Behrens (2006), atender a esse novo paradigma leva a optar pela metodologia de projeto que pode oferecer aos alunos uma aprendizagem crítica e reflexiva em busca da produção do conhecimento.

O paradigma da complexidade exige mudanças profundas no que se refere à visão de mundo, de homem, de tempo, de espaço, entre outras. Essa mudança afeta, especialmente, a educação, a escola e os processos de aprendizagem. Neste contexto, as universidades precisam ultrapassar o paradigma conservador newtoniano-cartesiano que caracterizou uma prática baseada na transmissão e na repetição. O novo paradigma da complexidade (BOAVENTURA SANTOS, 1987; CAPRA 1996; MORAES, 1997) tem como foco o pensamento complexo e a visão de totalidade. O paradigma da complexidade (MORIN, 2000) exige uma formação docente e discente que supere a visão

linear e torne-se mais integradora, crítica e participativa. Pois, *complexus* significa, para Morin, (2000, p. 38), “o que foi tecido junto, de fato, há complexidade quando elementos diferentes são inseparáveis constitutivos do todo”. Neste processo, enfatiza-se a necessidade de interdependência e de conectividade das múltiplas dimensões que cercam a humanidade. Trata-se de desafios que leva Morin (2000) a advertir que não basta enunciar as necessidades de contextualizar e de religar os saberes, mas é preciso encarar os problemas gerados pela visão linear do universo. Com vistas a consolidar essa interconexão e unificação, aponta para processos de aprendizagem que envolvam a produção do conhecimento crítico, reflexivo e transformador.

A metodologia de projetos tem a finalidade de circunscrever a visão do todo, envolvendo o processo de investigação decorrente da problematização. O projeto tem a função de canalizar energias para investigar possíveis respostas para um determinado problema e esse problema não está isolado em uma única visão e nem em uma única disciplina.

A metodologia de projetos, defendida por Behrens (2006a), para atender o paradigma da complexidade envolve diferentes fases contínuas e graduais. Nesta pesquisa foram trabalhadas onze fases: a *Fase 1* focalizou a apreciação e a aprovação da proposta do desenvolvimento do tema. A discussão abriu a possibilidade para apreciar, sugerir e reconstruir as fases propostas. A *Fase 2* envolveu a problematização que implica o questionamento proposto dentro da temática abordada na disciplina. A *Fase 3*, denominada contextualização, teve como finalidade localizar historicamente a temática. O professor preparou o aluno para buscar as fontes de informações necessárias para apresentação de possíveis soluções para o problema levantado. Na *Fase 4*, das aulas exploratórias, coube ao professor abordar a temática de maneira geral e preparar o material com os pontos-chaves do conteúdo que subsidie as possíveis soluções do problema do projeto. A *Fase 5*, a da pesquisa sobre o problema, permitiu que os alunos realizassem as investigações da temática e, neste momento, ocorreram trocas de informações entre os alunos e o professor. O docente pode e deve oferecer esclarecimentos das dúvidas dos alunos. Na *Fase 6*, buscou-se a produção individual do aluno a partir das fontes pesquisadas e, na *Fase 7*, esta produção foi compartilhada com os colegas, discutida e avaliada. Na *Fase 8*, objetivou-se a integração das produções individuais como ponto de partida para a produção coletiva, geralmente, por grupos formados de 2 ou 3 pessoas. Na *Fase 9*, foi proposta a aplicação da produção final, preferencialmente, com atividades que envolvam ações efetivas na comunidade. Embora a *Fase 10* representasse a avaliação, cabe enfatizar que ela não foi proposta só no final do período do projeto. Ao contrário, defende-se que a avaliação deve ser realizada ao longo do processo, inclusive com a utilização de portfólios que permite organizar as atividades realizadas desde o início do processo. Assim, a avaliação permeou todo o processo, buscando uma visão formadora do aluno. Por fim, a *Fase 11* destinou-se à avaliação da proposta pedagógica do professor. Esta fase se tornou importante porque subsidiou a construção de novas propostas a serem investigadas. Desta maneira, o próximo projeto poderá contemplar diferentes problematizações, bem como propor as alterações e as inovações.

CAMINHOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Esta pesquisa foi desenvolvida como parte das atividades do grupo de pesquisa: Paradigmas Educacionais e Formação de Professores (PEFOP) do Programa de Mestrado e Doutorado em Educação, da linha: Teoria e Prática Pedagógica na formação de professores, durante o Doutorado em Educação, no Seminário de Aprofundamento - Teoria e Prática Pedagógica na Formação de professores. A pesquisa-ação de caráter qualitativo e crítico foi realizada por um grupo de 17 profissionais, mestrandos e doutorandos, professores universitários de diferentes áreas do conhecimento. A partir das discussões no grupo de pesquisa, foi elaborada a seguinte problemática de pesquisa: Como propor uma formação que subsidie a proposição de metodologia que atenda ao paradigma da complexidade na docência universitária em Curso de Graduação das Ciências Exatas? Este artigo foi elaborado por três pesquisadores do PEFOP, a partir da vivência na prática pedagógica de um dos professores que atua como docente no curso de Engenharia Ambiental. A aplicação prática da metodologia de projetos num paradigma da complexidade envolveu 28 alunos do 8º período do Curso de Engenharia Ambiental, na Disciplina de Gestão Ambiental. Caracterizou-se como parte da pesquisa-ação, pois exigiu da professora pesquisadora uma modificação em sua prática pedagógica, assim como a previsão de intervenção no ensino e aprendizagem dos alunos

da graduação de Engenharia Ambiental. Neste sentido, optou-se por uma pesquisa-ação, pois, como recomenda Thiollent (1988), havia necessidade do envolvimento dos pesquisadores e dos participantes de modo cooperativo ou participativo na busca da transformação da realidade que se apresenta em cada momento do processo.

A construção do contrato didático (plano de trabalho) da disciplina foi baseada na metodologia de projetos num paradigma da complexidade sugerida por Behrens (2006), que recomenda, dentre outras fases, a problematização, as leituras críticas, as produções individuais e coletivas, a avaliação contínua por portfólios com a mediação do professor.

O contrato didático funcionou como o conjunto de planos de aula proposto por encontros e foi utilizado como instrumento organizador do trabalho pedagógico com a finalidade de melhorar o aprendizado do aluno. Assim, foram definidas atividades durante 10 semanas, sendo: a) Aulas dialogadas, em que se buscaram esclarecer os pontos para a aprendizagem significativa, b) Pesquisa individual incentivando o aluno a procurar em múltiplas fontes de conhecimento, c) Produção Individual Semanal a partir das pesquisas realizadas, d) Discussão crítica e Reflexiva partindo de questionamentos levantados pelo professor, gerando as discussões; e) Produção coletiva consolidando as opiniões individuais. A avaliação contínua, bem como o gerenciamento das atividades, foi realizada na intranet da PUCPR no Ambiente Virtual de Aprendizagem EUREKA. A ferramenta "Plano de Trabalho" no ambiente EUREKA foi utilizada para organização do conjunto de planos de aulas.

Após a vivência dessa experiência foi utilizado como instrumento de pesquisa um questionário para que os discentes pudessem opinar sobre o uso de metodologias inovadoras como meio para a produção do conhecimento na perspectiva da complexidade. Também, sob a ótica discente, foi investigado o uso do contrato didático, ou seja, o conjunto de plano de aula por encontro, disponibilizado aos alunos com o acesso aos critérios do processo de avaliação continuada.

O questionário elaborado e aplicado junto aos 28 discentes foi composto de seis perguntas abertas e fechadas. Após a aplicação do questionário, os dados foram levantados e analisados com abordagem qualitativa.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Em relação às atividades semanais para produção do conhecimento individual, o portfólio individual, 86% dos participantes identificaram que este procedimento contribui para melhorar o aprendizado, tornando-o mais significativo. Optou-se por apresentar alguns relatos dos alunos de 8º período, do Curso de Engenharia Ambiental, 2ª semestre de 2008, sobre esta afirmação, que assim se manifestaram:

"Sim, pois as atividades me forçaram a ler o texto, talvez não tenha entendido o texto completo, mas alguma coisa foi aprendida" (S06);

"Me envolver com a matéria durante o período" (S07);

"Porque a cada semana você vai aprendendo e lembrando um pouco mais da matéria" (S08);

"Este tipo de metodologia faz com que o aluno se mantenha estudando e não somente durante as aulas" (S16);

"Pois foi necessária a leitura dos materiais e aprofundamento do conhecimento" (S25).

Dos 14 % participantes restantes que não consideraram a melhoria do aprendizado com o uso da metodologia de projetos para a produção do conhecimento individual, alguns justificaram assim:

"O último semestre é bastante corrido" (S2).

"Nem sempre dá tempo" (S 21).

"Sempre fazia de última hora, não assimilando bem o conteúdo do trabalho" (S9).

Este resultado mostra que a grande maioria os alunos (86%) identificou a metodologia de projetos para a produção individual e coletiva do conhecimento com vantagens para o aprendizado do tema e o que é mais importante, a justificativa dos 14 % que responderam que "não consideraram a metodologia como possibilidade de melhoria do conhecimento", apontam a falta de tempo para dedicação e não criticam especificamente a metodologia. Neste sentido, De Aquilino (2007, p. 78) também aponta a falta de gerenciamento de tempo dos alunos para aprender.

Importante destacar que mesmo nas respostas dos 86% existem relatos de falta de tempo que prejudicaram a aprendizagem, principalmente na fase do registro da produção individual escrita, em que para organização e sistematização do registro foi definido o uso de mapa conceitual. Desta forma, conforme destaca Behrens (2005), os alunos devem ser estimulados a refletir sobre as informações pesquisadas. Assim, a ferramenta mapa conceitual proporciona esta indagação e o entendimento da temática trabalhada.

Na segunda questão, 100% dos alunos participantes consideraram que as atividades em grupo (exercícios em sala, investigação e apresentação de trabalho e seminário temático) para produção do conhecimento colaborativo contribuíram para o seu aprendizado. Destacam-se algumas contribuições dos participantes:

- "As atividades em sala a partir da problematização ajudaram a fixar melhor os conhecimentos apresentados. O seminário temático e a investigação e apresentação trabalho para implantar um SGA foram de grande valia para praticar" (S26);
- "Porque gera questionamentos" (S23);
- "Contribuíram para o aprofundamento da matéria" (S20);
- "Porque faz com que você estude mais a fundo cada assunto específico" (S19);
- "Sempre que envolver metodologias diferentes das tradicionais ajuda muito ao processo de aprendizagem" (S16);
- "Podemos compartilhar nossos conhecimentos com a opinião dos demais colegas, propiciando debates em sala" (S09);
- "Pois as atividades coletivas fazem com que os alunos aprendam e ao mesmo tempo dá uma descontraída na aula" (S08);
- "São nos exercícios e atividades que surgem as dúvidas e fazem com que os alunos pensem mais para resolvê-los" (S06);
- "Foi uma forma de aprender, agindo, fazendo" (S27).

Este momento de produção coletiva, segundo Behrens (2006, p. 68), permite a discussão crítica e a reflexão. A partir da reflexão, o aluno é capaz de fazer conexões entre as ideias, produzindo conhecimento para sua atuação profissional.

Com relação à colaboração e/ou à cooperação das produções individuais nas produções coletivas, nas reuniões para montar o seminário temático e a investigação exigida para disciplina, 68% dos alunos consideraram que as produções individuais contribuíram para a colaboração e/ou cooperação e 32% consideraram que as produções individuais não contribuíram para a colaboração e/ou cooperação das produções coletivas.

Os relatos das respostas positivas demonstraram que a prática da produção individual desenvolve autoconfiança no aluno, proporcionando uma postura mais proativa. Cabe ressaltar que são alunos das Ciências Exatas, que não estão muito acostumados a trabalhar coletiva e cooperativamente. Assim, este método procura romper com as experiências de aprendizagem do aluno no passado, quando se memorizavam conteúdos e, posteriormente, eram lembrados no processo de avaliação. A metodologia aplicada neste trabalho de pesquisa proporciona o acesso às informações prévias sobre os conteúdos envolvidos na disciplina, levando a indagação deste conhecimento adquirido. Destacam-se alguns posicionamentos dos participantes:

- "Base da leitura na prática" (S01);
- "Conhecimento prévio" (S02);
- "Pois serviram como base aos outros trabalhos" (S03);
- "Porque todos os alunos estão por dentro da matéria" (S08);
- "Lendo os materiais disponíveis fica mais clara a perspectiva dos temas disponíveis" (S09);
- "Semanalmente eu estava por dentro do conteúdo" (S11);
- "Por causa da avaliação contínua" (S14);
- "Aumentaram progressivamente o conhecimento didático da matéria" (S15);
- "Pois grande parte da abordagem necessária já tinha sido vista" (S17);
- "Pois com o conhecimento anterior foi mais fácil a discussão com o grupo" (S20);
- "Ajuda a ter mais argumentos para enriquecer os trabalhos" (S26);
- "Possibilitaram um contato prévio com o tema, facilitando a argumentação" (S28).

Nos relatos das respostas negativas (32%), pode ser observar que alguns alunos não consideraram as suas produções individuais. As respostas estão mais relacionadas à avaliação do tipo de exercício e não às suas contribuições naquela atividade.

Nas respostas referentes às aulas dialogadas com uso de mídias, discussões e reflexões do professor, 86% consideraram que contribuíram para melhorar seu aprendizado, tornando-o

mais significativo. O restante dos participantes, representando 14%, atribuiu que *slides* são muito cansativos.

Nesta fase da metodologia, o conhecimento do educador sobre o conteúdo, *expertise técnica* e competência profissional precisa ser compartilhado com os alunos. Assim, os participantes se manifestaram:

- “As experiências são os exemplos de como na prática se aplica a teórica. Os slides auxiliam nos estudos. Vídeos são formas bem didáticas” (S06);
- “O vídeo de auditoria ambiental foi interessante, pois presenciamos a vivência dos professores experientes” (S09);
- “Facilita o entendimento, seja através de slides ou vídeo” (S10);
- “Interessante para visualizar outros métodos de ensino” (S12);
- “A experiência da professora no assunto é um *plus* para os alunos, acredito que os vídeos e alguns slides auxiliam muito, juntamente com o teórico” (S16);
- “Sim, porque os slides você pode ter uma fonte de consulta para toda a vida e filmes mostrando a teoria na prática” (S19);
- “Pois através da abordagem que o professor deu de fatos reais mostram como os conteúdos são aplicados na prática” (S20).

A apresentação do contrato didático (o conjunto de planos de aula), desde o início do processo, foi entregue impresso e postado no AVA EUREKA/PUCPR, apontado por 96% dos alunos que as informações contidas no contrato contribuíram para melhorar a organização da produção do conhecimento individual e coletiva. Para apenas 4% dos alunos o contrato didático não contribuiu para organização da produção.

As informações do contrato didático foram: Ementa, Competências, Contextualização, temas abortados, cronograma encontro a encontro, atividades individuais e coletivas, metodologia, sistema avaliativo, referências básicas e complementares, formulários e modelos para entrega das produções individuais e coletivas.

Assim, os relatos mostraram o quanto é importante esta organização inicial:

- “Organização e programação do uso do tempo” (S02);
- “É diferente de professores que não definem datas exatas de provas e trabalhos, assim ajuda muito na organização da disciplina ” (S03);
- “Foi importante para eu me organizar diante das atividades a serem realizadas. Além disso, gostei muito da disponibilização do contrato no EUREKA” (S04);
- “Saber a ordem e os itens a serem abordados ou os sumários dos trabalhos contribuem muito para a organização” (S05);
- “Ajuda na organização pessoal” (S07);
- “Porque a disciplina foi bem organizada, didática e estruturada para nosso melhor aprendizado” (S09);
- “Facilita na produção dos trabalhos, estes desenvolvidos de acordo com a solicitação específica do professor” (S11);
- “Quando surgiram dúvidas, poderia se encontrar muitas orientações no plano” (S17);
- “As dúvidas que eu tive com relação à elaboração dos trabalhos foram esclarecidos com o contrato e formulários que orientaram o processo” (S18);

A contextualização histórica do conteúdo e os caminhos a serem percorridos para a aprendizagem foram apresentados nos relatos como eixos norteadores durante a disciplina, possibilitando o salto para a aprendizagem.

Segundo Behrens (2006, p. 76), o contrato didático deve propiciar negociações. Nesta pesquisa a apresentação do contrato didático contemplou a problematização e a solicitação durante uma semana de sugestões para melhorar a proposta de aprendizagem na disciplina, proporcionando a flexibilização da metodologia. Os ajustes sugeridos foram com relação a prazos durante o semestre.

No levantamento sobre a utilização do contrato didático, 4% dos alunos utilizaram somente o entregue em papel na sala no primeiro dia de aula, 22% dos alunos utilizaram somente o postado no AVA EUREKA PUCPR e 74% dos alunos usaram tanto entregue em papel como o postado no EUREKA. Estas porcentagens demonstram que a grande maioria dos alunos trabalha tanto com a informação em meio digital quanto em papel para o mesmo documento.

Quando o assunto foi a avaliação contínua, 96,5% dos alunos se sentiram avaliados continuamente e 3,5% representa apenas um aluno que não considerou contínua. Observando a proposição de

avaliação contínua, 82% das respostas apontam às atividades individuais e coletivas e aos exercícios semanais programados como processo avaliativo. Os relatos mostram que foi relevante o retorno das atividades e os exercícios com correções e sugestões da professora para a continuidade das produções individuais e coletivas. O restante, 18% dos participantes, não considerou o processo como avaliação continuada. Estas atividades e exercícios contínuos, a partir da problematização, resultavam nos registros das produções individuais, tendo prazos para entrega e faziam parte da avaliação.

"Os comentários foram postados pela professora sobre as atividades realizadas" (S01);
"O contrato firmado e a cobrança em todas as aulas incentiva o estudo contínuo da matéria" (S05);
"Pois, sabíamos que todas as semanas tínhamos que resolver um exercício ou atividade que compunha a avaliação" (S06);
"Pois a professora presenciava e orientava as atividades" (S09);
"Sim, pelo fato de toda semana ler um pouco sobre a matéria" (S10);
"Pela cobrança do professor em realizar a atividade" (S14);
"Pois tinham prazos para entrega e incentivaram o estudo semanal" (S15);
"Pois toda semana havia um trabalho a ser entregue relacionado com a matéria na semana" (S18);
"Porque fazíamos atividades todos os dias" (S19);
"Atividades eram analisadas semanalmente pela professora" (S24);
"Eram leituras certas, cada qual gerando um arquivo, uma avaliação" (S28).

Uma porcentagem também significativa, de 71% dos alunos, considerou que o trabalho final da disciplina, dividido em três fases de monitoramento durante o semestre, fazia parte do processo de avaliação continuada. O restante, 29%, não considerou os exercícios semanais como avaliação continuada.

Alguns relatos em que o Trabalho Final foi considerado como avaliação continuada:

"Não foi um trabalho realizado de última hora, como a maioria, o SGA foi diário e construído gradativamente" (S03);
"Sim, pois cada fase fazia parte da avaliação" (S08);
"Atenção maior do desenvolvimento do trabalho e a sua avaliação por fases proporciona uma exigência maior" (S11);
"Pela continuidade do trabalho e clareza dos critérios de avaliação" (S14);
"O desenvolvimento do trabalho em etapas facilita a visão de conjunto tanto para o aprendizado como para o próprio desenvolvimento" (S17);
"Pois colocou-se em prática a teoria dada em sala" (S18);
"Todas as etapas devem ser entregues e são corrigidas" (S24).

A presença e a participação das atividades em sala foram consideradas por 54% dos alunos também como uma forma continuada de avaliação. O restante, 46%, não considerou a presença e a participação das atividades em sala como avaliação continuada. Alguns alunos ainda não consideram as atividades de sala de aula como parte da avaliação, pois encaram como avaliativos só os trabalhos e as provas. Apresentam-se alguns relatos sobre a presença e a participação das atividades em sala como avaliação continuada:

"Sim, porque a professora questionava quanto a seus posicionamentos" (S09);
"Fazer freqüentemente as atividades" (S10);
"Estas atividades também demonstraram o interesse do aluno" (S11);
"Pela cobrança do professor em realizar a atividade" (S14);
"Pois havia necessidade de participação dos alunos nas atividades" (S17);
"Pois foi uma maneira de saber se havia entendido ou não a aula dada, e foi muito importante para tirar várias dúvidas" (S18);
"Porque quando existem perguntas para os alunos a professora consegue avaliar se eles estão entendendo a matéria" (S19);
"As atividades em salas são motivadoras, fazem com que os alunos aprendam com maior facilidade" (S26);
"Cada aula possuía atividades específicas, organizadas e muitas compunham a avaliação" (S28).

Por fim, 25% dos alunos expuseram livremente outras formas que consideram de avaliação, como, por exemplo: "Seminários, pois avalia se o aluno esta atendendo a matéria", "Olhar da professora em sala de aula", "Me senti avaliado também pelos demais alunos", "Tudo o que vale nota é uma forma de avaliação, portanto a disciplina inteira foi de avaliação contínua".

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na experiência vivenciada na pesquisa sobre a aplicação da metodologia de projetos num paradigma da complexidade, foi possível perceber que a investigação do seu agir docente de maneira crítica e reflexiva, num Programa de Pós-Graduação e na participação do grupo de pesquisa PEFOP, pode despertar a mudança paradigmática na prática pedagógica, trazendo experiências práticas das teorias abordadas.

A provocação e o enfrentamento, individual e coletivo, dos agentes educativos que participaram deste processo de investigação permitiram oferecer a todos, professores e alunos pesquisadores, uma visão mais complexa e crítica do mundo, tentando superar o ensino fragmentado. Na realidade, o objeto de investigação envolveu a proposta de oferecer um conhecimento global, integrador, contextualizado, sistêmico, holístico, capaz de gerar possíveis soluções para as problematizações apresentadas. A produção do conhecimento na Metodologia de Projetos permite gestar a complexidade e a incerteza. O compartilhamento do sucesso da proposta está registrado com o intuito de provocar e entusiasmar os professores desta e de outras áreas de conhecimento para o enfrentamento de ofertar metodologias que propiciem a formação de seres humanos mais solidários e, especialmente, professores e alunos responsáveis e cidadãos que resolvam problemas globais e complexos para construir um mundo melhor e mais igualitário.

A pesquisa permite afirmar que o panorama de mudança e inovação nas universidades tem ficado por conta da colocação de *data-show* em todas as salas de aula, sem a preocupação de oferecer aos docentes processos continuados de formação pedagógica para propor uma metodologia inovadora que envolva a utilização criteriosa deste recurso. Não se nega a grande valia no investimento dos recursos tecnológicos, mas sua utilização, por si só, não garante a alteração e a qualidade da prática pedagógica numa visão complexa.

O paradigma da complexidade desafia os professores para uma docência relevante e significativa que supere processos repetitivos e acrílicos e que permita o questionamento e a problematização da realidade circundante. Propõe a convivência com múltiplas dimensões e com diferentes visões, exigindo tolerância com o diferente e comprometimento com a transformação da sociedade. Assim, acredita-se que a metodologia de projetos pode ser um procedimento pertinente para oferecer aos alunos aprendizagens que levem a produção do conhecimento, mas que, especialmente, provoquem aprendizagem para vida tão importante nos cursos em geral, mas essencial, para os cursos de Engenharia Ambiental.

REFERÊNCIAS

BEHRENS, Marilda Aparecida. **O Paradigma Emergente e a Prática Pedagógica**. Petrópolis: Vozes, 2005.

_____. **Paradigma da Complexidade**. Metodologia de projetos, contratos didáticos e portfólios. Petrópolis. Vozes. 2006.

_____. Metodologia de aprendizagem baseada em problemas. In: VEIGA. Ilma Alencastro (Org.). **Técnicas de ensino**: Novos tempos, novas configurações. Campinas, SP: Papirus, 2006 a.

BEHRENS, Marilda Aparecida; JOSÉ, Eliane Mara Age. Aprendizagem por projetos e os contratos didáticos. **Revista Diálogo Educacional**. v. 2, n.3, jan./jun. 2001.

BELLONI, Maria Luiza. **Educação a Distância**. Campinas: Autores Associados, 1999 (p. 79-89).

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**: a nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 1996.

DAY, Chirtopher. **Desenvolvimento de professores**. *Os desafios da aprendizagem permanente*. Lisboa: Porto Editora, 2001.

DE AQUILINO, Carlos Tasso Eira. **Como aprender**: andragogia e as habilidades de aprendizagem. 1. ed. São Paulo: Perarson Prentice Hall, 2007.

DELORS, Jacques e outros. **Educação: um tesouro a descobrir**- Relatório para UNESCO da Comissão internacional sobre Educação para o século XXI. São Paulo: Cortez/UNESCO, 1998.

DEMO, Pedro. **Complexidade e aprendizagem**: a dinâmica não linear do conhecimento. São Paulo: Atlas, 2008.

KERKA, Sandra. **Teaching adults**: is it different? Disponível em: [HTTP://www.cete.org/acve/docs/mr00036.pdf](http://www.cete.org/acve/docs/mr00036.pdf). Acesso em: 24 de julho de 2007.

MORAES, Maria Cândida. **O paradigma educacional emergente**. Campinas: Papirus, 1997.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez: Brasília, D.F. UNESCO, 2000.

SANTOS, Boaventura. **Um discurso sobre as ciências**. Porto: Afrontamento, 1987.

THIOLLENT, Michael. **Metodologia da pesquisa-ação**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 1988.

Artigo recebido em 07/06/2011

Aprovado em 21/09/2011