

2 OS EFEITOS EDUCATIVOS DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INTERDISCIPLINARES BASEADAS EM PROJETOS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

The educative effects of pedagogical interdisciplinary practices based on projects in professional and technological education

Carlos Emilio Padilla Severo¹

Resumo: esta proposta investigativa teve como objetivo apresentar alternativas pedagógicas à aula expositiva tradicional no desenvolvimento da aprendizagem do estudante da educação profissional e tecnológica. O texto descreve uma experiência e reflexões acerca da interdisciplinaridade, fundamentada e pesquisada por Hilton Japiassú e Ivani Fazenda. Também, apoia-se nas ideias de Heloisa Lück acerca da interação do currículo com a realidade do estudante. Estratégias de integração de conceitos abordados em distintas disciplinas da matriz curricular de um curso de tecnologia na área de Informática são apresentadas, bem como, os efeitos na constituição da autonomia do sujeito aprendente, através de uma prática pedagógica centrada no estudante, conforme postula José Manuel Moran, com base na construção de projetos de software. O trabalho investigativo foi de natureza qualitativa, envolvendo em uma pesquisa-ação, onde uma prática pedagógica interdisciplinar foi realizada.

Palavras-chave: Educação Profissional. Interdisciplinaridade. Prática Pedagógica.

Abstract: the purpose of this research was to present pedagogical alternatives to the traditional classes towards the development of student learning in professional and technological education. We describe an experience and reflections about the interdisciplinarity, founded and researched by Hilton Japiassú and Ivani Fazenda. We are also based on the ideas of Heloisa Lück about the interaction of the curriculum with the reality of the student. We present strategies of concepts integration on some specific classes of the curriculum in the computers área as well as the effects on the constitution of the autonomy of the learner, through a pedagogical practice centered on the student, according to

¹ **CARLOS EMILIO PADILLA SEVERO:** Doutor em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2012), Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2001), Licenciatura Plena em Computação pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (2017) e Bacharel em Informática pela Universidade da Região da Campanha (1996). Durante o mestrado realizou estágio sandwich no Laboratorio de Investigación y Formación en Informática Avanzada - LIFIA/UNLP, La Plata-Argentina. Possui experiência na área de Ciência da Computação com ênfase em Sistemas de Informação (especificação conceitual e desenvolvimento de software) e Informática na Educação com ênfase em Educação a Distância (mediação da aprendizagem em AVA). Membro permanente do Programa de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica em Rede dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. **CONTATO:** emilio.severo@gmail.com
Interdisc., São Paulo, n.º. 12, pp. 01-129, abr. 2018.
<http://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade>

José Manuel Moran, based on the construction of software projects. The research was qualitative in nature, involving an research-action, where a pedagogical practice was carried out.

Keywords: Professional Education. Interdisciplinarity. Pedagogical Practice.

1 INTRODUÇÃO

O sistema educacional ainda está apoiado na organização de projetos pedagógicos onde o saber é fragmentado na forma de currículos. Nesse modelo, a unidade do saber é a disciplina a qual é artificialmente delimitada por conteúdos estanques, que sentenciam o docente à tarefa de cumpridor de planos de ensino. Gattás e Furegato (2016) alertam que vivemos em um período de transformações e desenvolvimento científico e tecnológico que trazem influências diretas a formação de profissionais na atualidade. Estratégias para redução da fragmentação do conhecimento, na forma de práticas pedagógicas que visem contornar os problemas dos currículos, devem ser pensadas.

Neste sentido, atividades integradoras são propostas, visando-se a interdisciplinaridade do currículo de um curso de tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. De acordo com Lück (2001), a interdisciplinaridade como processo envolve docentes de distintas disciplinas objetivando a interação entre unidades do currículo e a realidade. Na Educação Profissional e Tecnológica (EPT) não poderia ser diferente, pois a realidade está relacionada com o mundo do trabalho e suas implicações na formação do estudante. Bem como, em relação às expectativas e necessidades do estudante ao longo de seu percurso formativo.

Alternativas ao modelo de ensino tradicional, que é baseado na mera transmissão de conteúdos, são necessárias, visto que não há alguma relação com a realidade do mundo do trabalho, onde o futuro profissional irá encontrar situações que nunca vivenciou no ambiente acadêmico. Deve-se atentar para uma prática pedagógica centrada no estudante, almejando a melhoria de sua condição cognitiva, de trabalho e social. As alternativas devem propiciar a diversificação da prática educativa do docente, ressignificando abordagens pedagógicas onde o estudante se torne sujeito de sua própria aprendizagem e não mero expectador.

Sendo assim, apresentam-se os resultados de um trabalho investigativo acerca de práticas educativas com ênfase na aprendizagem baseada em projetos (ABProj). A aprendizagem baseada em projetos é uma abordagem das metodologias de aprendizagens ativas (MORAN, 2015). A investigação foi de natureza qualitativa, cujos resultados levaram a reflexões sobre os efeitos educativos de uma abordagem interdisciplinar na aprendizagem de estudantes da EPT. Dada a natureza qualitativa do trabalho, levantam-se questões que auxiliaram na delimitação do tema e identificação dos objetivos da pesquisa: como uma abordagem educativa

Interdisc., São Paulo, n.º 12, pp. 01-129, abr. 2018.

<http://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade>

interdisciplinar pode suprir o modelo da aula expositiva tradicional? Quais são os efeitos de uma prática educativa baseada em projetos na aprendizagem do estudante? Que estratégias de mediação favorecem a construção da aprendizagem do estudante no trabalho interdisciplinar baseado em projetos?

O objetivo geral foi explorar uma alternativa às aulas tradicionais expositivas, permitindo um maior envolvimento do estudante na construção de sua aprendizagem. Com a definição do objetivo geral do trabalho, apresentam-se os seguintes objetivos específicos, alinhados às questões de pesquisa: utilizar projetos de software visando o desenvolvimento da autonomia do estudante no desenvolvimento de sua aprendizagem; oportunizar atividades relacionadas às futuras práticas profissionais do estudante; ampliar o espaço de aprendizagem a partir de atividade de complexidade incremental. Nas próximas seções, apresentam-se os fundamentos teóricos que subsidiaram a investigação.

2 ROMPENDO BARREIRAS DO CURRÍCULO COM PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INTERDISCIPLINARES

O mundo do trabalho está em constante transformação, portanto demanda sujeitos com perfil reflexivo e competência no enfrentamento de problemas inerentes às atividades profissionais (MOURA, 2008). Dessa forma, a autonomia na antecipação de soluções e busca de informações para elaboração de estratégias na resolução de problemas é uma característica essencial para o profissional contemporâneo. Gadotti (2009) complementa, informando que as constantes inovações tecnológicas, transformações políticas, econômicas e sociais têm relação direta com as oscilações no mundo do trabalho. Fato que sugere repensar a formação dos estudantes, pois não há mais como conceber o modelo curricular de conteúdos segmentados, cuja inter-relação muitas vezes é inexistente. Ou se há alguma forma de relacionar conteúdos de componentes curriculares distintos, passa despercebido no planejamento das disciplinas.

Sacristán (2013) destaca que a definição de currículo pode ter variações no cotidiano escolar. Entretanto, o interesse está na interpretação do currículo como um instrumento para organização dos conteúdos abordados nas distintas disciplinas de um curso. Nesta ótica, o autor esclarece que a constituição dos componentes curriculares deve ser pensada e articulada para formação da carreira do estudante.

A organização do percurso formativo do estudante deve contemplar sequências de conteúdos de aprendizagem. Entretanto, as sequências de conteúdos devem ser significativas ao estudante e precisam abordar temas de interesse do sujeito aprendente. Embora, essa não seja uma tarefa fácil como destaca o autor, visto que o currículo também significa território demarcado, regado e rígido. O espaço delimitado pelo currículo impõe ao professor um plano de conteúdos previamente definidos os quais balizam suas práticas pedagógicas. Fato que reforça a convicção

Interdisc., São Paulo, n.º 12, pp. 01-129, abr. 2018.

<http://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade>

de que o currículo tende a modularizar os conteúdos, distribuindo-os por meio de um conjunto de componentes curriculares, onde fronteiras são impostas o que dificulta a integração de conteúdos. Além disso, o tempo imposto à integralização dos conteúdos de um componente curricular é outro fator cerceador das práticas pedagógicas docentes.

Demo (2007) apresentou o conceito de currículo intensivo como uma proposta alternativa ao modelo de organização curricular segmentado. De acordo com o autor, a estrutura de conteúdos compartimentados e desconexos favorece a mera transmissão de conteúdos, a qual é amplamente adotada na aula expositiva tradicional. Segundo o autor, o currículo intensivo tem como alicerce a educação pela pesquisa e a ressignificação da relação entre professor e aluno. Nesta abordagem, a relação dialógica entre estudante e professor é ampliada, onde a constante interação e questionamentos são adotados ao longo do processo educativo. O que, na perspectiva deste trabalho, pode ascender a uma mediação pedagógica mais rica. O foco do currículo intensivo está na interdisciplinaridade como proposta educativa.

Esta proposta apoiou-se na interdisciplinaridade como mecanismo para concepção de uma abordagem pedagógica que contemple possibilidades de capacitação do estudante, a qual busque contornar os limites impostos pelo currículo. Gadotti (2009) conceitua interdisciplinaridade como um enfoque teórico-metodológico na educação o qual visa contornar os problemas associados à compartimentalização de saberes. Segundo o autor, a interdisciplinaridade surge como um mecanismo que visa romper com a especialização e fragmentação de conhecimentos através da integração das ciências. Thiesen (2008), acrescenta que no campo conceitual a interdisciplinaridade será sempre uma alternativa a abordagem disciplinar normalizadora. Ou seja, trata-se de uma abordagem que visa uma alternativa ao modelo de educação baseada em parcelas de conhecimento.

O trabalho interdisciplinar pode contribuir significativamente no rompimento de práticas pedagógicas sedimentadas por meio do isolamento de conteúdos em disciplinas, onde não há espaço para discussão entre os docentes acerca das relações entre os temas abordados nas distintas disciplinas que compõem a estrutura curricular de um curso, o que poderia proporcionar um espaço de reflexão e alinhamento conceitual de uma área de estudo e trabalho que é a Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Assim, resgatando-se a totalidade que hoje se encontra diluída em unidades curriculares isoladas e distantes. Distantes, tanto nos conteúdos descontextualizados e desconexos, como no espaço de distribuição no interior das matrizes curriculares dos cursos.

Lück (2001) alerta que atividades interdisciplinares tendem a uma sobrecarga de trabalho o que gera receio em errar nos professores envolvidos, ou até mesmo falta de motivação em romper com hábitos e acomodações ao longo da experiência pedagógica. Por outro lado, Demo (2007) nos motiva na prática pedagógica inovadora esclarecendo que projetos interdisciplinares são importantes no processo de ensino e aprendizagem quando envolvem a pesquisa como um princípio educativo.

Japiassu (1976) já esclarecia que devemos entender o princípio da interdisciplinaridade como relações de interdependência entre disciplinas o que leva

Interdisc., São Paulo, n.º 12, pp. 01-129, abr. 2018.

<http://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade>

ao rompimento de fronteiras entre os conteúdos. Além disso, deve haver conexões recíprocas entre os conteúdos abordados entre distintas disciplinas envolvidas no trabalho interdisciplinar. Fato que promove um alto grau de integração do conhecimento entre as áreas de especialidade. Fazenda (2006) ressalta a importância dessa integração, destacando a natureza de reciprocidade e interação entre os conteúdos abordados em diferentes disciplinas. Para a autora, a abordagem interdisciplinar é capaz de construir conhecimento a partir da relação entre variadas experiências vivenciadas pelo estudante. Além disso, segundo a autora, trabalhos interdisciplinares podem influenciar na constituição do perfil do futuro profissional, tornando-o mais receptivo a novos desafios e campos de conhecimento.

Por fim, recorre-se a Freire (1987), ressaltando que interdisciplinaridade é um processo metodológico de construção do conhecimento pelo sujeito em sua relação com sua realidade e cultura. Portanto, reforça-se a importância de uma abordagem pedagógica baseada na interdisciplinaridade na educação profissional e tecnológica. Desta maneira, deve-se preocupar com a melhoria de práticas educativas na educação profissional e tecnológica que visem melhorar o desempenho dos estudantes ao longo de suas formações acadêmicas. Além disso, o esforço na pesquisa sobre práticas interdisciplinares visa ao êxito no desenvolvimento do conhecimento dos estudantes. Na próxima sessão, discorre-se sobre a proposta de mediação pedagógica a partir de uma pedagogia baseada em projetos na Educação Profissional e Tecnológica.

3 MEDIAÇÃO NA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS NA EPT

Não se vê mais espaço para o modelo de ensino centrado em práticas tradicionais, baseadas fortemente na pura transmissão de conteúdos sem alguma relação com a realidade e necessidades do estudante. Emerge uma atenção maior para uma pedagogia centrada no sujeito aprendente, razão pela qual é importante pensar a prática docente como ações intencionais que busquem a reciprocidade do estudante. Que o objeto de estudo tenha significado, podendo ser aplicado para melhorar o desenvolvimento de sua aprendizagem.

Esta proposta está apoiada na ideia de mediação proposta por Vygotsky (2007). O autor enfatiza que a linguagem exerce um papel essencial na estrutura cognitiva dos sujeitos, pois a linguagem proporciona condições para a representação mental de objetos, situações e fenômenos do cotidiano. Pela linguagem lidamos com sistemas simbólicos que auxiliam nossos mecanismos de abstração e generalização. Na epistemologia histórico-cultural descrita por Vygotsky (2007) nossas interações com o mundo são mediadas simbolicamente. Seja por representações mentais sedimentadas em nossa estrutura psicológica, ou por ferramentas concretas que utilizamos para transformação da natureza. A sobrevivência humana ao longo dos tempos é garantida pela transmissão cultural e aperfeiçoamento dos instrumentos de

Interdisc., São Paulo, n.º 12, pp. 01-129, abr. 2018.

<http://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade>

trabalho a cada geração. E a linguagem possui uma influência direta neste aspecto, pois, através dela, os indivíduos incorporam os conceitos. Entretanto, cabe destacar a diferença posta pelo autor em relação a conceitos espontâneos e científicos. Os conceitos espontâneos são desenvolvidos pela interação direta dos indivíduos com o objeto do conhecimento. Ou seja, são compreendidos pela experimentação e experiência do indivíduo ao longo de sua caminhada. Já os conceitos científicos são sistematizados e adquiridos por intermédio de um sistema de instrução formal. Neste ponto, destaca-se a importância da mediação pedagógica exercida pelo docente durante sua prática educativa, a qual é enfatizada no trabalho de Feuerstein, Falik e Feuerstein (2015).

Ao longo da prática pedagógica docente, torna-se necessária a busca por alternativas mais criativas, tentando-se despertar o interesse do estudante. A mediação da aprendizagem precisa estar envolta de significados, onde o estudante possa sentir-se imerso na condição de sujeito de sua própria aprendizagem. Neste trabalho, é proposto a adoção de uma abordagem baseada em metodologias ativas. Na abordagem de metodologias ativas o professor exerce sua função de mediador de forma plena, orientando, supervisionando e selecionando estratégias que levem a autonomia do estudante (SILBERMAN, 1996). De acordo com Moran (2015), a melhor forma de aprendizagem é aquela derivada da experiência com atividades, informação contextualizada e significativa. Além disso, o autor destaca que a motivação para aprender vem de constantes desafios que tornam os estudantes mais proativos. Tais desafios devem ser elaborados com grau de dificuldade incremental.

O princípio básico da aprendizagem ativa é a postura do estudante durante a prática pedagógica docente. Ou seja, para que a aprendizagem ocorra o estudante não pode exercer o papel de mero espectador como na aula expositiva tradicional (MEYERS e JONES, 1993). O estudante deve ir mais além, assumindo o controle de sua própria aprendizagem, lendo, escrevendo, perguntando, discutindo, analisando, resolvendo, elaborando, etc. As ações do estudante definem o conceito de aprendizagem ativa e, para que esta seja fomentada, o professor tem que adotar uma abordagem pedagógica que favoreça as ações ativas do estudante.

Silberman (1996) destaca que a aprendizagem ocorre quando o estudante interage ativamente com o objeto de estudo. Essa interação ativa ocorre quando o estudante aprende a discutir o assunto, fazer o que aprende e, principalmente, ensinando. De acordo com o autor o estudante precisa ser incentivado a construir o conhecimento ao invés de recebê-lo passivamente do professor.

Barbosa e Moura (2013) esclarecem que qualquer estratégia didática que envolva a participação ativa do estudante no desenvolvimento de sua própria aprendizagem constituem ambientes de aprendizagem ativa. Porém, os autores enfatizam que há duas abordagens de metodologias ativas mais utilizadas, são elas: aprendizagem baseada em problemas e aprendizagem baseada em projetos.

A aprendizagem baseada em problemas (ABProb) usa como princípio a proposição das chamadas situações-problema. Dessa forma, a aprendizagem é centrada no estudante e não mais no professor como detentor do conhecimento. O estudante deixa de ser um receptor passivo para se tornar um sujeito ativo no desenvolvimento

do aprendizado. O papel do professor passa a ser um supervisor ou orientador das tarefas a serem desenvolvidas pelo estudante.

Já, na aprendizagem baseada em projetos (ABProj), também centrada no estudante, o projeto parte de uma necessidade ou inquietação surgida da reflexão do próprio estudante, a qual pode ser provocada ou estimulada pelo professor. Entretanto, todo projeto tem uma proposição com objetivos bem definidos o qual necessita ser desenvolvido em um dado período de tempo. Os projetos podem ser de vários tipos, seja de intervenção, desenvolvimento, pesquisa, etc. Mas, todos têm por princípio uma atividade de aprendizagem. A abordagem baseada em projetos favorece a vivência do estudante com a prática profissional.

Nesta pesquisa, foi adotada uma abordagem educativa alicerçada nos princípios de aprendizagem baseadas em projetos, visando à construção do conhecimento do estudante. De acordo com Barbosa e Moura (2013), projetos são empreendimentos bem delineados os quais surgem a partir de uma necessidade ou interesse de uma pessoa ou um grupo de pessoas. Trata-se de uma proposta de elaboração de uma solução para um problema identificado. Note que todo projeto envolve uma atividade instrutiva, mesmo que não esteja explícito em seus objetivos.

Portanto, trata-se de uma atividade desafiadora e que valoriza o trabalho em grupo, proporcionando a colaboração, reflexão, planejamento e pesquisa. Bem como, desenvolvendo aspectos como o respeito e diálogo entre os componentes da equipe. Após a descrição dos subsídios teóricos que fundamentaram o trabalho, a abordagem metodológica que norteou a investigação descrita neste texto será apresentada.

4 METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

A investigação apresentada neste trabalho teve como princípio metodológico a pesquisa-ação. A escolha da abordagem baseada na pesquisa-ação deve-se ao fato de o processo envolver reflexões acerca da própria prática pedagógica docente, onde o pesquisador ao mesmo tempo investiga e intervém ao longo do trabalho. Sampieri, Collado e Lucio (2013) esclarecem que se trata de uma abordagem focada na resolução de problemas cotidianos, buscando melhorar práticas concretas. O principal propósito dessa abordagem é gerar informações que auxiliem na tomada de decisões em programas ou processos em geral. Dessa forma, o conhecimento é construído através da prática e tem como princípio a melhoria da qualidade de uma ação.

A abordagem envolveu uma prática educativa interdisciplinar realizada junto a uma turma de estudantes da educação profissional e tecnológica. O trabalho propôs um estudo de integração de conceitos trabalhados nas seguintes disciplinas: modelagem de banco de dados, modelagem de sistemas de informação e linguagem de programação. Nessa integração, objetivou-se correlacionar conceitos

Interdisc., São Paulo, n.º 12, pp. 01-129, abr. 2018.

<http://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade>

interdependentes, trabalhados em distintas disciplinas, os quais são essenciais no processo de elaboração de projetos de software. Com isso, proporcionando uma prática educativa que objetivou atenuar a compreensão de aspectos complexos, os quais são trabalhados de forma isolada nas disciplinas do currículo. O trabalho envolveu um grupo de estudantes das turmas de 4º e 5º semestres e os docentes das três disciplinas citadas. A prática educativa ocorreu no período de março a junho de dois mil e dezessete, onde foram realizados oito encontros de periodicidade semanal com duração de duas horas/aula cada.

A proposta educativa foi fundamentada nos princípios das metodologias ativas na aprendizagem. Para isso, utilizou-se a abordagem baseada em projetos (ABProj) apresentada por Silberman (1996), onde os estudantes tiveram a oportunidade de vivenciar a prática profissional com base na construção de um software para Internet. A adoção da ABProj foi uma forma de investigar como uma estratégia de ensino e aprendizagem distinta da aula expositiva tradicional pode influenciar na aprendizagem do estudante. Dessa forma, foram propostas atividades práticas com nível crescente de dificuldade, onde os estudantes puderam elaborar um projeto de software do início ao fim do semestre letivo.

A organização das práticas educativas propostas nas atividades realizadas ocorreu a partir de reuniões semanais de planejamento dos docentes envolvidos no processo. Em cada reunião foram definidas as propostas pedagógicas para cada nova atividade. Também foram realizadas discussões sobre os aspectos de integração dos conteúdos abordados nas disciplinas como forma de promover a interdisciplinaridade.

Dois aspectos importantes na integração entre os conteúdos foram identificados pela equipe de trabalho: entre as disciplinas de modelagem de sistemas e linguagem de programação, o trabalho interdisciplinar envolveu a compreensão e integração do modelo conceitual do software e sua codificação através de uma tecnologia de programação de computadores; Já, na integração dos conceitos abordados na disciplina de banco de dados e linguagem de programação, o foco de interesse estava nos aspectos de mapeamento do modelo de dados manipulado pelo software em um modelo de dados representado pelo sistema gerenciador de banco de dados relacional.

4.1 Descrição das atividades

O projeto de desenvolvimento de um software, proposto no âmbito da prática educativa, foi organizado em quatro etapas. Cada etapa do trabalho correspondeu a uma atividade pedagógica interdisciplinar proposta pelos professores. A seguir, descreve-se cada atividade realizada em detalhes.

A primeira atividade abordou a análise dos requisitos e definição das funções desejadas do software. Um conjunto de documentos do software foi o produto resultante desta etapa. Tais como: diagramas de casos de uso e diagramas de classes. Conforme explica Guedes (2011), um diagrama de casos de uso é um instrumento utilizado por analistas de sistemas para o levantamento dos requisitos de

um software. Assim, pode-se apresentar um esquema gráfico das funções desejadas pelo usuário de um sistema de informação. Já o diagrama de classes permite uma visão acerca do domínio conceitual do software a ser construído. Dessa forma, o usuário poderá identificar o modelo de dados manipulados por uma aplicação. Também é possível visualizar como ocorrem as relações de dependência entre os dados manipulados por uma aplicação. Os documentos foram produzidos pelos estudantes sob a orientação dos professores.

Na segunda atividade, foi realizada a definição de tecnologias empregadas no processo de especificação e construção da aplicação. Nesta etapa, foram analisadas as potencialidades e limitações de tecnologias na concepção do software. Este é um trabalho que exige experiência, pois o analista de sistemas precisa definir tecnologias a partir de uma série de outros fatores que irão influenciar na decisão, tais como: plataforma de hardware e sistema operacional onde o software será implantando; disponibilidade de recursos de uma linguagem de programação para construção da solução proposta no projeto do software; conhecimentos prévios da equipe sobre as tecnologias a serem empregadas, etc. Portanto, tratou-se de uma atividade de constante interação entre os estudantes e docentes.

Na terceira atividade ocorreu a prototipação da aplicação, testes e validação. Nesta etapa, os docentes atuantes no projeto, junto com os estudantes, construíram um protótipo do software. O protótipo foi concebido a partir dos documentos previamente elaborados: diagrama de casos de uso e classes, construídos na fase de levantamento de requisitos e modelagem conceitual do software; diagrama entidade-relacionamento, descrevendo o modelo conceitual e físico do banco de dados da aplicação. Nesta atividade o trabalho interdisciplinar foi acentuado, visto que necessitou de intensa discussão entre os participantes. O que evidenciou a importância da inter-relação de conteúdos trabalhados em distintas disciplinas do curso, pois a concepção do software somente é possível pela compreensão das relações existentes entre análise, projeto e prototipação.

A quarta atividade foi a implantação do software e treinamento dos usuários. A implantação é colocar o software em um ambiente de execução. Após os docentes e estudantes realizaram o treinamento dos usuários do software, descrevendo suas funcionalidades, recursos e formas de operação.

4.2 Instrumentos de coleta de dados

Os instrumentos para coleta de dados acerca do trabalho investigativo foram:

- a observação participativa do docente e constantes interações visando a mediação da aprendizagem dos estudantes;
- a avaliação formativa com base no produto de software e documentações elaboradas pelos estudantes durante a prática educativa proposta;
- a autoavaliação dos estudantes acerca da aprendizagem ao longo do processo.

Interdisc., São Paulo, n.º 12, pp. 01-129, abr. 2018.

<http://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade>

Os resultados do trabalho investigativo foram decorrentes de uma análise a partir da triangulação dos dados levantados nos instrumentos de pesquisa. Portanto, na próxima seção será apresentada uma análise reflexiva acerca da prática pedagógica realizada.

5 REFLEXÕES SOBRE A PRÁTICA EDUCATIVA BASEADA EM PROJETOS

O trabalho investigativo foi desenvolvido com base nos princípios relacionados ao processo de análise e desenvolvimento de software. Sendo assim, foram oportunizados espaços de aprendizagem aos estudantes para o desenvolvimento de conhecimentos a partir de práticas educativas com ênfase em projetos. Com isso, seguindo o que relatam Barbosa e Moura (2008), possibilitando ao estudante o controle de sua própria aprendizagem, tornando-o sujeito ativo no processo e não somente um mero espectador. O envolvimento constante dos estudantes no decorrer da prática pedagógica pode ser observado, visto que as funcionalidades do software foram elaboradas de acordo com os conhecimentos desenvolvidos a partir da compreensão dos conceitos abordados.

Na compreensão dos sujeitos, o processo de desenvolvimento de software é interdisciplinar no sentido que integra um conjunto de artefatos, os quais são abordados em componentes curriculares distintos. A inter-relação entre os artefatos produzidos na modelagem conceitual do software com a concepção do mesmo, por meio da programação, constitui o todo interdisciplinar resultante do processo. O que corrobora com Japiassu (1976), o qual esclarece que um empreendimento interdisciplinar pode ser reconhecido no momento que incorporar os resultados de várias especialidades, levando-os a convergirem.

A proposta interdisciplinar somente foi viável com a aceitação do grupo de professores, os quais se propuseram ao rompimento das fronteiras em suas especialidades, permitindo a troca de conhecimentos (FAZENDA, 1995). Com a concepção do software, pôde-se perceber que a inter-relação entre as partes acabou por tornar irrelevantes as propriedades isoladas de cada especialidade envolvida no processo.

A adoção da abordagem de aprendizagem baseada em projetos foi pensada como uma atividade interdisciplinar, visando à interação entre docentes e estudantes na integração de conceitos de diferentes áreas de especialidade, objetivando a concepção de um software. Além disso, buscando-se envolver os estudantes no processo, confirmando a constatação de Meyers e Jones (1993), os quais apontam que a aprendizagem ocorre efetivamente quando o estudante assume o desenvolvimento de sua própria aprendizagem. Além disso, todas as atividades foram realizadas no âmbito de práticas que o futuro profissional de Análise e Desenvolvimento de Sistemas irá encontrar no mundo do trabalho. Fato que motivou

Interdisc., São Paulo, n.º 12, pp. 01-129, abr. 2018.

<http://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade>

e despertou interesse do estudante a cada nova atividade apresentada. Também foram pensadas atividades de integração entre os conceitos distribuídos em unidades curriculares distintas, buscando-se relacionar com a realidade do estudante (LÜCK, 2001).

Um aspecto importante a ser destacado foi que a mediação da aprendizagem levou em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes. A condução da abordagem pedagógica teve como base os princípios apresentados por Vygotsky (2007), ou seja, nossas interações com o mundo são mediadas. Em um primeiro momento, com ferramentas concretas e, após, através de representações mentais que é a mediação simbólica. Sendo assim, a importância do professor como mediador durante o desenvolvimento da aprendizagem do estudante está na definição de atividades e estratégias pedagógicas que venham a auxiliar na internalização de conceitos. Neste sentido, procurou-se explorar o potencial cognitivo dos estudantes a partir de uma proposta pedagógica onde o desenvolvimento da aprendizagem ocorreu através de desafios cujo grau de dificuldade foi incremental.

As interações com um ambiente integrado de desenvolvimento (IDE) objetivaram a mediação por ferramentas concretas. Um IDE é um software utilizado por desenvolvedores de aplicações que engloba um conjunto de funcionalidades que auxiliam o programador durante o processo de elaboração de um projeto de software. Assim, os estudantes puderam vivenciar o processo de construção de um software com apoio de ambientes de auxílio na organização da estrutura do aplicativo. Com isso, puderam observar como um software deve ser estruturado em camadas e como as camadas se integram e trocam informações entre si. Esse modelo de interação concreta favoreceu a aprendizagem e o desenvolvimento de estruturas mentais superiores. O que, segundo Vygotsky (2007) leva ao processo de internalização dos conceitos. A mediação simbólica pôde ser observada a partir das discussões realizadas com os estudantes. Durante as discussões pôde-se observar a forma que os estudantes criaram suas representações mentais acerca dos conceitos e práticas trabalhadas ao longo da disciplina. Dessa forma, foi possível a avaliação da aprendizagem sob uma perspectiva formativa, dada a natureza da abordagem pedagógica proposta.

Um aspecto relevante a ser comentado é a grande dificuldade encontrada por estudantes de computação em relação à construção de software. Trata-se de uma atividade muito complexa a qual condiz com a afirmação de Soloway e Spohrer (2013). Notou-se uma grande dificuldade no entendimento dos conceitos durante as aulas expositivas e dialogadas. Muitas vezes, a discussão dos conteúdos programáticos e apresentação de vários exemplos e demonstrações não eram suficientes para a internalização dos conceitos. Portanto, foi necessária a prática e constante interação dos estudantes com as ferramentas durante o processo de construção de seus projetos. Este é um aspecto muito importante das metodologias ativas, ou seja, não somente assistir a aula, mas participar ativamente na elaboração do projeto do software. Efetivamente, este aspecto trouxe excelentes resultados. Pode-se observar que a aprendizagem baseada em projetos foi muito significativa.

Outro fato observado durante a prática docente foi a grande dificuldade encontrada durante o desenvolvimento da aprendizagem. Realmente, a complexidade do

Interdisc., São Paulo, n.º 12, pp. 01-129, abr. 2018.

<http://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade>

processo de construção de um software pode ser uma das causas do alto grau de insucesso de estudantes de computação, conforme apontam Hoc *et al* (2014). Não é possível afirmar que este tenha sido o motivo, pois podem ter ocorrido outros fatores. Fato que pode ser investigado em um trabalho futuro.

Por outro lado, a realização da prática pedagógica evidenciou o que Silberman (1996) afirma, ou seja, que a interação constante com o objeto de estudo favorece a aprendizagem. Esse foi um aspecto amplamente explorado no decorrer da prática docente, pois em todo encontro os estudantes interagem com seu objeto de estudo com apoio de ferramentas de construção de software. Neste aspecto, a mediação tecnológica proporcionada pela ferramenta de construção de software favoreceu a internalização de conceitos durante o desenvolvimento da aprendizagem.

Portanto, constatou-se a importância de uma abordagem de ensino e aprendizagem baseada em projetos (MOURA, 2008), por se tratar de uma metodologia válida e que pode gerar ótimos resultados. Conforme destaca Moura (2008), os resultados serão satisfatórios se houver um planejamento prévio e uma mediação pedagógica docente constante ao longo do processo de ensino e aprendizagem. Esse foi um aspecto constatado na experiência educativa realizada ao longo da investigação.

6 CONSIDERAÇÕES

Nesta seção, realizaram-se algumas considerações finais, sintetizando-se expectativas, dificuldades e facilidades encontradas no percurso e, principalmente, o valor da experiência com distintas abordagens de ensino e aprendizagem no enriquecimento da prática educativa docente.

Inicialmente, destacam-se aspectos que de alguma forma dificultaram o desenvolvimento do trabalho. O primeiro fator a ser destacado foi a dificuldade inicial em definir uma abordagem metodológica adequada para uma prática educativa no ensino técnico profissional. A abordagem deveria estar ajustada às necessidades formativas dos estudantes, levando-se em consideração suas expectativas e, também, tentando motivá-los nesta etapa de finalização do curso, por isso optou-se pela abordagem baseada em metodologias ativas.

Outro fator que dificultou o trabalho foi inerente a própria complexidade do tema abordado. A área de desenvolvimento de software exige maturidade e muita dedicação para o desenvolvimento de conhecimentos. Para que o profissional possa adquirir domínio dos conceitos exige tempo e muita experiência no desenvolvimento de projetos de software. Muitas vezes, o tempo destinado às disciplinas do currículo não é o ideal para a formação plena dos estudantes. Embora, os conteúdos trabalhados sejam suficientes para a fundamentação básica dos conceitos envolvidos na área de desenvolvimento de software, os estudantes dificilmente iriam adquirir

experiência a partir de conteúdos trabalhados de forma isolada nos componentes curriculares do curso.

Em relação a proposta interdisciplinar visando à integração das disciplinas, destaca-se certa facilidade na correlação dos conceitos trabalhados com a proposta pedagógica baseada em projetos. Esta foi uma experiência gratificante, visto que a abordagem prática, onde os estudantes puderam vivenciar o processo de concepção de uma aplicação, permitiu o desenvolvimento de aprendizagens ricas em significados. Além disso, é importante destacar que a oportunidade de interação entre os sujeitos, em um espaço de aprendizagem que supera os limites de tempo e conteúdos da sala de aula tradicional, possibilitou uma experiência única na constituição da subjetividade do estudante.

Entretanto, o trabalho interdisciplinar no âmbito do desenvolvimento de um software envolve algumas dificuldades, as quais identificamos ao longo do processo. A maior dificuldade foi a integração de uma equipe multidisciplinar, pois apesar de as áreas estarem correlacionadas, os profissionais encontraram dificuldades no planejamento de atividades pedagógicas colaborativas. Talvez por questões de tempo na sincronização das atividades, ou até mesmo no conflito de interesses pedagógicos. Muitas vezes, um profissional possui certo receio de sair da zona de conforto proporcionada pela sua unidade curricular.

Cabe ressaltar que as atividades interdisciplinares propostas ao longo da prática educativa surtiram efeito na aprendizagem. Segundo o relato dos próprios estudantes informando que a proposta foi muito útil, visto que não foi desenvolvido um projeto de software imaginado pelo próprio professor, somente para fins de exercício na disciplina. Além disso, os estudantes relataram que a experiência educativa foi plenamente adequada às expectativas de aprendizagem, permitindo uma abordagem de ensino contextualizada com uma necessidade demandada pelos próprios estudantes.

Como sugestão de um trabalho futuro, pode-se destacar o planejamento de uma prática educativa que realize um trabalho interdisciplinar entre as disciplinas e o Trabalho de Conclusão de Curso, onde a proposta educativa envolva o estudante na elaboração de um software como parte integrante de sua proposta de diplomação do curso de tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Uma investigação sobre os efeitos na aprendizagem do estudante poderia ser realizada para levantamento dos benefícios de um trabalho interdisciplinar dessa natureza no ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, E. F.; MOURA, G. D. **Metodologias Ativas de Aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica**. B. Tec Senac, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, pp. 48-67, 2013.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 8. Edição. São Paulo: Autores associados, 2007.

FAZENDA, I. **Interdisciplinaridade: qual o sentido?** São Paulo: Paulus, 2006.

_____. **Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa**. São Paulo: Editora Papyrus, 1995.

FEUERSTEIN, R.; FALIK, H. L.; FEUERSTEIN, R. S. **Changing Minds & Brains: the legacy of Reuven Feuerstein**. Columbia University. New York: Teachers College Press, 2015.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GADOTTI, M. Educação e globalização neoliberal: um olhar a partir da América Latina. **Revista Educação & Linguagem**, São Paulo, v. 1, pp. 62-78, 2009.

GATTÁS, M. L. B.; FUREGATO, A. R. F. **A interdisciplinaridade na educação**. Northeast Network Nursing Journal, v. 8, n. 1, 2016.

GUEDES, G. T. A. **UML 2: uma abordagem prática**. 2. Edição. São Paulo: Novatec, 2011.

HOC, J. M. *et al.* **Psychology of programming**. London: Academic Press, 2014.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago; 1976.

LÜCK, H. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos**. Petrópolis: Vozes; 2001.

MEYERS, C.; JONES, Thomas B. **Promoting active learning**. San Francisco: Jossey Bass, 1993.

MORAN, J. M. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção Mídias Contemporâneas-Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens, v. 2, 2015.

MOURA, D. H. A formação de docentes para educação profissional e tecnológica. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 1, n. 1, Brasília, 2008.

SACRISTÁN, J. G. **Saberes e incertezas sobre o currículo**. São Paulo: Penso, 2013.

Interdisc., São Paulo, n.º 12, pp. 01-129, abr. 2018.

<http://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade>

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de Pesquisa**. 5ª Edição, Penso: São Paulo, 2013.

SILBERMAN, M. **Active learning: 101 strategies do teach any subject**. Massachusetts: Ed. Allyn and Bacon, 1996.

SOLOWAY, E.; SPOHRER, J. C. **Studying the novice programmer**. Psychology Press, 2013.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista brasileira de educação**, v. 13, n. 39, p. 545, 2008.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

