

Artigo Original

Práticas pedagógicas inovadoras para a formação de professores

Innovative pedagogical practices for teacher's education

Prácticas pedagógicas innovadoras para la formación del profesorado

Mônica Cristina Garbin¹, Édison Trombeta de Oliveira², Nádia Pirillo³ e
Aparecida Santos Azevedo⁴

Resumo

A expansão do uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TIC) causa impacto social e quebra as barreiras físico-geográficas, permitindo o surgimento de uma nova cultura digital. Esse fato exige posição crítica em relação às tecnologias e revisão das formas tradicionais de ensino. Metodologias ativas de aprendizagem e possibilidades trazidas com a aplicação das novas tecnologias em contexto educacional são forças importantes neste cenário. Neste contexto, este artigo analisará os projetos propostos pelos alunos de Licenciatura sob dois prismas: articulação dos conteúdos curriculares para a resolução de problema e utilização dos princípios das metodologias ativas no cumprimento das etapas do projeto. O cenário escolhido foi uma universidade no Estado

¹ Universidade Virtual do Estado de São Paulo - Av. Prof. Almeida Prado, 532 - Prédio 1, Térreo. Cid. Universitária - Butantã - São Paulo-SP - Brasil. monica.garbin@gmail.com

² Universidade Virtual do Estado de São Paulo - Av. Prof. Almeida Prado, 532 - Prédio 1, Térreo. Cid. Universitária - Butantã - São Paulo-SP - Brasil. FATEC - Centro Paula Souza - Rua dos Andradas, 140 - Santa Ifigênia CEP 01208-000 - São Paulo - SP. edisontrombeta@gmail.com

³ Universidade Virtual do Estado de São Paulo - Av. Prof. Almeida Prado, 532 - Prédio 1, Térreo. Cid. Universitária - Butantã - São Paulo-SP - Brasil. nrpirillo@gmail.com

⁴ Universidade Virtual do Estado de São Paulo - Av. Prof. Almeida Prado, 532 - Prédio 1, Térreo. Cid. Universitária - Butantã - São Paulo-SP - Brasil. cidazevedo89@gmail.com

de São Paulo durante o desenvolvimento de um processo de aprendizagem baseado em problemas e por projetos, estabelecido em seu currículo. Para tanto, foram selecionados quatro projetos desenvolvidos durante o segundo ano dos cursos de Licenciatura em Matemática e Pedagogia. A análise dos dados baseou-se em três aspectos: problema identificado, protótipo e interdisciplinaridade. Foi possível perceber que os projetos desenvolvidos geraram práticas pedagógicas que preconizam o perfil de um professor criativo e crítico, que busca atender às necessidades de seus alunos, de acordo com o contexto educacional.

Palavras-chave: metodologias ativas; ensino a distância; tecnologia; inovação pedagógica.

Abstract

The expansion of digital information and communication technologies has caused social impact and has broken geographical barriers, allowing the emergence of a new digital culture. This fact requires a critical stance and a review of traditional teaching forms. Active learning methodologies and possibilities brought by digital technologies in educational contexts are important forces in this scenario. The present paper analyzes the projects proposed by the undergraduate students under two aspects: the articulation of curricular contents for solving a contextualized problem related to their curriculum program and the use of active learning methodologies principles in the fulfillment of the project stages. The scenario chosen was a university in São Paulo State along the development of a project based on the learning process, established in the curriculum program. Therefore, four projects developed during the second year of the undergraduate program in Mathematics and Pedagogy were randomly chosen. Data analysis was based on three aspects: identified problem; prototype and interdisciplinarity. It was possible to realize that the students' projects had generated pedagogical practices that advocate the profile of a creative and critical teacher, who seeks to understand student, according to the educational context.

Keywords: active learning methodologies; distance education; technology; pedagogical innovation.

Resumen

La ampliación del uso de las tecnologías digitales de información y comunicación ha causado impactos sociales y ha roto barreras físicas y geográficas, permitiendo la aparición de una nueva cultura digital. Eso demanda una posición crítica frente a las tecnologías, incluso una revisión de las formas tradicionales de enseñanza. En este contexto, este trabajo analizará las prácticas pedagógicas desarrolladas por estudiantes de un grado de Formación de Profesores, en lo que se refiere a sus habilidades de resolución de problemas en un contexto educativo específico, creando soluciones que enlazan la intencionalidad pedagógica de las tecnologías y recursos disponibles con el contexto educativo y con temas y contenidos de las asignaturas del curso. El escenario elegido fue una universidad en el estado de São Paulo durante el desarrollo de un proceso de aprendizaje basado en proyectos con estudiantes, establecido en su plan de estudios. Para eso, se eligieron aleatoriamente cuatro proyectos desarrollados durante el segundo año de los cursos de grado de Pedagogía y Matemáticas. El análisis se ha basado en la comprobación de tres aspectos: problema identificado; prototipo; interdisciplinariedad. Se percibió que los proyectos desarrollados generaron prácticas pedagógicas que direccionan al perfil de un profesor creativo y crítico, que buscan atender necesidades de sus alumnos, según el contexto educativo.

Palabras clave: metodologías activas; educación a distancia; tecnologías; prácticas pedagógicas innovadoras.

Introdução

Apensar do avanço tecnológico exponencial, a escola - e, consequentemente, a formação humana e profissional - também tem evoluído, mas em ritmo distinto. Tanto a dinâmica escolar, envolvendo métodos e técnicas voltadas para o processo de ensino e de aprendizagem, quanto as habilidades e competências, que se pretende construir junto aos alunos, estão em processo de reconstrução, apenas mais recentemente.

Expressões como competências do século XXI, resolução de problemas, interdisciplinaridade e pensamento crítico permeiam novos discursos educacionais. E é comum que elas estejam atreladas ao uso de uma tecnologia ou de uma abordagem “inovadora”. No entanto, não é a tecnologia ou a abordagem que irão modificar, por si só, a educação. É necessário congrega o uso da tecnologia a aspectos pedagógicos adequados a cada tipo ou área de conhecimento. Ocorre o fortalecimento do trabalho do professor, de aplicar a tecnologia com intencionalidade pedagógica para ensinar determinado conteúdo, considerando o seu contexto e o de seus alunos (NIESS; GILLOW-WILES; ANGELI, 2019).

Com esse intuito, a universidade onde a pesquisa se desenvolveu oferta, semestralmente, a disciplina Projeto Integrador (PI). A partir de um tema norteador, os alunos são instigados à articular os conteúdos disciplinares e seus conhecimentos desenvolvidos sobre eles, para a resolução de um problema real contextualizado em sua formação universitária e em sua comunidade. Eles devem ir a campo, ouvir os envolvidos, identificar um problema relacionado ao tema central do curso para propor uma solução viável e aplicável, materializar um protótipo e testá-lo, sempre, com base nos conteúdos desenvolvidos nas disciplinas do curso.

Assim, o presente artigo pretende analisar os projetos propostos pelos alunos sob dois prismas: a articulação dos conteúdos curriculares para a resolução de problemas e a utilização dos princípios das metodologias ativas no cumprimento das etapas do projeto. Para isso, este artigo analisará quatro relatórios de PI: dois desenvolvidos por alunos do curso de Pedagogia e dois da Licenciatura em Matemática. Serão verificadas as disciplinas trabalhadas na resolução do problema e os conteúdos programáticos retomados pelos estudantes no decorrer do projeto para construir uma tabela que evidencie a interdisciplinaridade construída pelo grupo.

O cenário da pesquisa e sua metodologia ativa

Fundada, em 2012, pelo Governo do Estado de São Paulo, no Brasil, a instituição é a única universidade pública do país dedicada exclusivamente à Educação a Distância (EaD). Atualmente, já são mais de 55 mil

vagas distribuídas em 330 polos, o que representa aproximadamente 51% de abrangência nas cidades que compõem o estado.

Em 2017, ano que marcou o início da expansão da universidade em termos de vagas e abrangência, a universidade reformulou seu modelo pedagógico. Nesse processo, objetivou-se conciliar aos elementos didáticos seu lugar *sui generis* no contexto da educação superior pública no Brasil - e sua consequente responsabilidade social. Buscando abranger esses aspectos e elaborar uma proposta viável de universidade, o modelo pedagógico organiza-se em cinco eixos: (i) ampliação do acesso à educação superior; (ii) foco no estudante, (iii) interação; (iv) inclusão digital; e (v) formação para o exercício profissional.

A partir do modelo pedagógico da instituição e de seus eixos organizadores, é possível delinear a importância do PI na formação dos graduandos. Partindo-se dos eixos e das suas bases teóricas, o PI é transversal e integra-se a todos eles. Em primeiro lugar, a interação expressa no terceiro eixo é a base do PI, que se realiza por meio de trocas comunicativas não só entre aluno-aluno, mas também entre alunos-mediadores e alunos-conhecimentos.

A formação para o exercício profissional, outra meta da instituição, envolve o desenvolvimento de competências, atitudes e habilidades em consonância com as demandas sociais e profissionais, que os estudantes encontrarão fora da universidade. Dessa forma, o PI leva o estudante a observar o meio em que está inserido, identificando melhorias em sua comunidade e elaborando planos de intervenção possíveis. Por fim, o eixo foco no estudante destaca a necessidade de tirar o aluno do papel de passividade frente ao processo de aprendizagem. Isso significa priorizar ações dos estudantes, tais como pesquisas, discussões e desenvolvimento de projetos. Nesse sentido, evidenciam-se as chamadas metodologias ativas.

A cultura digital emergida demanda novos contextos de aprendizagem organizados diferentemente do modo, no qual, a escola está tradicionalmente pautada. As metodologias ativas dão ao estudante o papel de protagonista durante seu processo de aprendizado e permitem seu

envolvimento direto, participativo e reflexivo, podendo experimentar com a supervisão do professor. Consequentemente, o professor assume o papel de designer do processo de ensino, motivando, orientando, problematizando, criando, ampliando cenários e caminhos a serem percorridos pelos estudantes (OLIVEIRA, 2019). Estudos demonstram que processos que priorizam o papel ativo dos estudantes permitem uma aprendizagem mais significativa.

Além disso, as metodologias ativas de aprendizagem estimulam o aprendizado por meio da resolução de problemas práticos em cenários reais, trazendo benefícios que remetem ao desenvolvimento de características como pensamento crítico, maior facilidade para a construção do conhecimento, motivação, autonomia, autoconfiança, habilidades para resolução de problemas, flexibilidade, comunicação, empatia, dentre outras. Assim, a discussão sobre as metodologias ativas tem ganhado espaço no campo educacional, uma vez que contribuem para o desenvolvimento cognitivo e socioemocional dos estudantes. Cognitivo, pois auxiliam no processo de aprendizagem. Socioemocional, porque ao se relacionarem com colegas e exporem suas opiniões, aprendem a respeitar a diversidade de pensamento (COHEN; LOTAN, 2017).

Dentre as metodologias mais utilizadas estão a sala de aula invertida, a aprendizagem baseada em problemas, a aprendizagem por investigação, a aprendizagem baseada em projetos, o estudo de caso, a aprendizagem por pares ou times e a aprendizagem invertida. No caso da universidade, em questão, são utilizadas duas perspectivas de metodologia centrada no aluno, que se complementam e se combinam: a Aprendizagem Baseada em Problemas e por Projetos (ABPP) e o *Design Thinking* (DT). São três fases essenciais: 1) Aproximação ao tema, elaboração e análise do problema; 2) Desenvolvimento de ações que levem à resolução do problema e; 3) Socialização dos conhecimentos produzidos.

A ABPP (BARROWS, 1996; ARAÚJO; SASTRE, 2009; ARAÚJO; GARBIN, 2016) reconhece a importância na contemporaneidade da construção coletiva de conhecimentos em rede e em equipes multidisciplinares (BARROWS, 1996; COHEN; LOTAN, 2017) e é complementada pela abordagem usada no DT, que permite aos estudantes, por meio do suporte de um orientador ou mentor, o desenvolvimento

de soluções inovadoras e implementáveis focadas em cenários problema enfrentados em contexto profissional, real (D. SCHOOL, 2011; PLATTNER, MEINEL; LEIFER, 2011). O DT utiliza os conceitos do *Human Centered Design* (design centrado no ser humano) e apoia-se em três etapas que culminam na geração de protótipos que ajudam na maturação de ideias para as soluções: ouvir, criar e implementar (BROWN, 2008; PLATTNER et al., 2011).

O processo do “ouvir” é embasado em uma atitude empática que fomenta o diálogo entre a equipe que desenvolve o projeto e a comunidade para quem se deseja desenvolver a solução. A partir das sugestões e ideias dos sujeitos participantes do projeto, é que se dá a identificação e definição do problema a ser estudado e resolvido pela equipe. Na etapa “criar” são geradas soluções para o problema detectado em formato de protótipos que representam, de forma visível e palpável, as soluções propostas pela equipe. Por fim, na terceira etapa, “implementar”, ocorre a implementação do protótipo, cujo intuito é verificar se as necessidades apontadas pela comunidade foram respondidas com a solução desenvolvida (BROWN, 2008; PLATTNER et al., 2011; D. SCHOOL, 2011). Um protótipo é uma representação visual de uma solução de problema. Alguns exemplos de protótipos são: desenhos, *storyboards*, fluxogramas, objetos criados com materiais simples, mapas mentais, imagens, vídeos dentre outros.

Segundo Ott (1989), o ensino por resolução de problemas não se dá por adivinhação. Ele necessita do direcionamento do professor e é de sua responsabilidade ensinar ao aluno o conhecimento existente e construído pela humanidade, numa determinada área de conhecimento. Trata-se de um método que permite que professor e aluno, juntos, se tornem pesquisadores e conhecedores de uma realidade. Aplicar a resolução de problemas no processo de ensino e de aprendizagem pode ajudar a quebrar a ideia da avaliação por julgamento, pois permite que aluno avance na tarefa ao consolidar internamente um determinado conjunto de conhecimentos. A abordagem adotada é bem aceita pelos alunos e tem contribuído nos seguintes aspectos: construção de novos conhecimentos, aplicação prática dos conteúdos teóricos, trabalho em grupo, atualidade dos temas propostos e o estímulo à pesquisa.

O projeto integrador

Os cursos têm sua matriz curricular organizada em disciplinas oferecidas bimestralmente e, em torno delas, o desenvolvimento de um PI semestral que, a partir da definição de uma situação-problema, articula e integra os conteúdos das disciplinas, que compõem currículo de cada curso. As disciplinas são oferecidas pelo Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e seus materiais didáticos organizados a partir de roteiros de aprendizagem compostos por diferentes mídias estruturadas em um texto dialógico e orientador.

O PI possui também uma área no AVA com materiais e ferramentas colaborativas que auxiliam o seu desenvolvimento. São apresentados três tipos de orientações aos estudantes quanto: a) ao método (ABPP e DT); b) ao desenvolvimento do tema norteador; c) ao uso de ferramentas digitais que auxiliam o desenvolvimento do trabalho colaborativo.

Por meio de resolução de problemas e da aprendizagem colaborativa, os estudantes são expostos a atividades que visam relacionar conteúdos curriculares a fundamentos pedagógicos. Isso visa ao domínio dos conteúdos específicos e das práticas pedagógicas necessárias para ensiná-los. A competência do professor não se restringe apenas ao conhecimento específico da área, mas também pelas relações entre esse conhecimento com o ensinar-aprender, bem como nas formas de ser professor e de exercer a docência (SHULMAN, 1986; SHULMAN; SHULMAN, 2004).

Cunningham e Duffy (1996) sugerem que situações-problema na educação estimulam o desenvolvimento cognitivo, em foco em atividades que lidam com problemas complexos, reais, para a adoção de práticas investigativas, a criação de múltiplas soluções, a interdisciplinaridade, a adoção de processos flexíveis e não lineares para resolução de problemas.

O processo educacional é organizado em torno de problemas reais, encontrados a partir do contexto da profissão, para a qual os alunos estão se formando e que são o ponto de partida para a aprendizagem (BARROWS, 1996). Assim, os estudantes, a cada semestre, recebem uma problemática norteadora real e contextualizada, e precisam,

então, escolher um local para o desenvolvimento de seu projeto. A partir das inquietações e observações in loco, definem um problema específico a ser desenvolvido ao longo do semestre. Após essa etapa, orientados por um mentor, desenvolvem soluções reais para o problema estudado por meio dos projetos colaborativos. Desta forma, passam pelas três fases do *Design Thinking*: ouvir, criar e implementar (PLATTNER et al., 2011; ARAÚJO; GARBIN, 2016).

Neste contexto, a solução proposta pelos estudantes para o problema em estudo deve ser real e viável de ser aplicada. Para tanto, os estudantes devem, constantemente, ao longo do semestre, ter contato com a comunidade para a qual a solução está em desenho, de modo que atenda as expectativas do público. Em outras palavras, a solução criada deve considerar os desejos e sugestões do público envolvido no projeto e, portanto, considerar a tríade do *Design Thinking*: desejo, viabilidade e praticabilidade (PLATTNER et al., 2011; ARAÚJO; GARBIN, 2016).

Os projetos integradores são realizados em grupos de 5 (cinco) a 7 (sete) estudantes, que devem cumprir as seguintes etapas ao longo do semestre: 1. Definir a equipe de trabalho; 2. Pesquisar o que já foi desenvolvido sobre o tema; 3. Escolher uma escola parceira para o desenvolvimento do projeto; 4. Pesquisar junto aos professores as possibilidades viáveis para o desenvolvimento do projeto; 5. Propor a atividade a ser aplicada na escola junto ao professor, identificando os passos a serem realizados; 6. Entregar o projeto parcialmente cumprido para avaliação; 7. Finalizar e entregar a atividade, contemplando as sugestões.

No processo colaborativo, os estudantes praticam a interdisciplinaridade na articulação dos conteúdos para chegarem à solução. As mídias dão suporte às atividades acadêmicas e às interações entre aluno-professor, aluno-aluno, aluno-conteúdo, aluno-instituição e aluno-comunidade, apoiando o modelo pedagógico definido (OLIVEIRA et. al., 2017).

Cabe destacar que, embora os estudantes acessem os conteúdos do Projeto Integrador no AVA, parte do processo descrito para a sua realização é realizado presencialmente, de maneira contínua, junto à comunidade, para que a solução encontrada para o cenário em estudo esteja apta a ser implementada concretamente. Neste processo, também

contam com a orientação de um mentor, cujo papel principal é guiar as ações para a efetiva resolução do problema.

Ao relacionar os conhecimentos, os alunos integram habilidades que estão envolvidas na resolução de problemas, o que leva ao desenvolvimento de competências. Segundo Perrenoud (2013, p. 45), as competências resultam de uma aprendizagem concretizada pela ação humana, ou seja, “é o poder de agir com eficácia em uma situação, mobilizando e combinando, em tempo real e de modo pertinente, os recursos intelectuais e emocionais”.

Os alunos são capazes de agir de forma eficaz em uma determinada situação, apoiando-se em conhecimentos, mas sem se limitarem a eles (PERRENOUD, 2013). Nesse sentido, as disciplinas são produzidas baseadas em um *corpus* de conhecimento, enquanto ‘as educações’ extrapolam esse *corpus*, pois têm por objetivo o desenvolvimento do aluno de forma mais ampla, ao contemplar aspectos de suas atitudes, valores, competências e aspectos de sua identidade (PERRENOUD, 2013). Ao PI é delegado o papel de alcançar aspectos mais abrangentes na formação desses estudantes, à medida que estabelece a resolução de problemas reais, a partir da análise de uma determinada comunidade, aproximando-os da sua prática profissional como futuro docente. Ao longo da implementação desse modelo educacional surgiram dificuldades como, por exemplo, a implementação de um sistema de avaliação que ao mesmo tempo contemplasse os princípios da ABPP e a legislação brasileira. Ao longo do processo as dificuldades foram superadas e melhorias estão sendo implementadas.

Materiais e métodos

O presente trabalho tem como objetivo analisar os projetos propostos pelos alunos, sob dois prismas: (i) a articulação dos conteúdos curriculares para a resolução de um problema e (ii) a utilização dos princípios das metodologias ativas no cumprimento das etapas do projeto.

Trata-se de uma análise de cunho qualitativo. Creswell (2007) aponta que a pesquisa qualitativa “ocorre em cenário natural (...) é

fundamentalmente interpretativa (...) e o seu pesquisador usa raciocínio complexo multifacetado, interativo e simultâneo para a interpretação dos dados” (CRESWELL, 2007, p. 186 e 187). Segundo Silverman (2009, p. 51) “um ponto forte sobre a pesquisa qualitativa é que ela usa dados que ocorrem naturalmente para encontrar as sequências (“como”) em que os significados dos participantes (“o quê”) são exibidos e, assim, estabelecer o caráter de algum fenômeno”. Além disso, o autor aponta que existem quatro formas principais para coleta de dados: (a) observação; (b) análise de textos e documentos; (c) entrevistas e grupos focais; e (d) gravações em áudio e vídeo. Para atingir os objetivos propostos, a equipe de pesquisadores realizou uma triangulação dos dados obtidos nos relatórios finais, nos conteúdos disponíveis no Ambiente Virtual de Aprendizagem e no plano de ensino da disciplina.

Foram selecionados quatro projetos indicados nas reuniões com supervisores, como aqueles que tiveram mais impacto nas comunidades nas quais se inserem e que foram desenvolvidos durante o primeiro semestre do segundo ano dos cursos de Licenciatura em Matemática e Pedagogia (Projeto Integrador II), em polos de diferentes cidades do estado de São Paulo, conforme apresentado no quadro a seguir.

Quadro 1. Projetos Integradores selecionados para análise

Curso	Projeto Integrador	Polo
Pedagogia	Brinquedoteca: espaço lúdico e sua relevância no processo de aprendizagem	Vargem Grande do Sul- SP
Pedagogia	A criança e a noção de tempo e espaço no horário de saída da creche	Atibaia – SP
Licenciatura em Matemática	Avaliação da aprendizagem de números no ensino fundamental: resolvendo e elaborando novos problemas	São José dos Campos – SP

Licenciatura em Matemática	Jogos matemáticos e o processo de avaliação processual	São Paulo – SP
----------------------------	--	----------------

Fonte: Elaborado pelos autores com base em materiais disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem

A situação-problema norteadora proposta no curso de Pedagogia, no semestre em que a análise se deu, foi "Jogos e Brincadeiras na Construção das Relações entre Espaço e Tempo". O tema pretendia instigar um processo de ensino mais investigativo, a partir da mediação do professor e de temas compatíveis com a idade das crianças, com significado para elas.

Para o curso de Licenciatura em Matemática, a situação norteadora foi "Avaliação da aprendizagem de números no Ensino Fundamental: resolvendo e elaborando novos problemas", no qual se esperava a apresentação de uma proposta de avaliação da aprendizagem envolvendo conceitos matemáticos, tratando de conteúdos do Ensino Fundamental – anos finais.

Como indicado anteriormente, a partir desses temas, os alunos precisavam escolher um local para o desenvolvimento da pesquisa e definir uma problemática específica e contextualizada. Deveriam, também, integrar os conteúdos com as disciplinas cursadas, conforme previsto no plano de ensino do Projeto Integrador II e descrito no quadro a seguir:

Quadro 2. Disciplinas x Tema do Projeto Integrador II

Curso	Disciplinas	Situação- problema
Licenciatura em Matemática	Cálculo I e II, Avaliação Educacional e da Aprendizagem e Teorias da Aprendizagem	Avaliação da aprendizagem de números no Ensino Fundamental: resolvendo e elaborando novos problemas

Pedagogia	Teorias da Aprendizagem, Fundamentos da Educação Infantil I e II, Psicologia da Educação e Avaliação Educacional e da Aprendizagem	Jogos e Brincadeiras na Construção das Relações entre Espaço e Tempo
Licenciatura em Matemática	Avaliação da aprendizagem de números no ensino fundamental: resolvendo e elaborando novos problemas	São José dos Campos – SP

Os alunos também poderiam, caso sentissem necessidade, utilizar conteúdos de disciplinas cursadas em outros bimestres do curso. A leitura atenta dos projetos selecionados buscou identificar os aspectos presentes no quadro 3.

Quadro 3. Análise dos Projetos Integradores

Curso	Disciplinas
Projeto	Indicação do título do projeto.
Curso	O curso a que o projeto se relaciona.
Problema identificado (etapa: ouvir)	Identificação do problema pelo grupo na etapa “ouvir” a comunidade participante do projeto.
Prática pedagógica (etapa: criar)	Identificação da prática pedagógica identificada pelo grupo como a solução ao problema.
Aplicabilidade (etapa: implementar)	Identificação de como foi a recepção da solução elaborada pelo grupo sobre a questão problema trabalhada.
Disciplinas articuladas	Identificação de quais disciplinas foram utilizadas na proposição da solução.
Conteúdo programático integrado	Identificação do conteúdo programático usado pelo grupo e disponível na página da disciplina no Ambiente Virtual de Aprendizagem e no plano de ensino da disciplina.

A análise de dados qualitativos, conforme indica Creswell (2007, p. 194), “envolve preparar os dados para análise, conduzir análises

diferentes, aprofundar-se cada vez mais no entendimento dos dados, fazer representação dos dados e fazer uma interpretação do significado mais amplo dos dados”. Optou-se, então, pela criação de tabelas individuais com os dados por PI.

Resultados e discussão

Quatro tabelas sistematizam a análise realizada. Os resultados apresentados, em cada uma delas, são discutidos à luz da fundamentação teórica que norteia este estudo.

Quadro 4. Análise do projeto "Brinquedoteca: espaço lúdico e sua relevância no processo de aprendizagem"

Projeto	Brinquedoteca: espaço lúdico e sua relevância no processo de aprendizagem
Curso	Pedagogia
Problema identificado (etapa: ouvir)	Falta de ludicidade no ensino de conteúdos do primeiro ano do ensino fundamental.
Prática pedagógica (etapa: criar)	Desenvolvimento de uma sequência didática, que busca inserir o lúdico nas aulas.
Aplicabilidade (etapa: implementar)	Os alunos apresentaram grande receptividades às atividades, sendo sugerida a confecção de um mural para exposição dos trabalhos dos alunos
Disciplinas articuladas	Fundamentos da Educação Infantil I; Fundamentos da Educação Infantil II; Psicologia da Aprendizagem; Teorias da Aprendizagem.

Conteúdo programático integrado	A articulação entre Ensino Infantil e Ensino Fundamental; A importância do brincar e do lúdico; Teorias sobre o desenvolvimento humano; A Psicologia Genética de Jean Piaget e a Educação; A Zona de Desenvolvimento Proximal e suas implicações para o processo de ensino e aprendizagem; A psicologia socioconstrutivista de Vigotsky.
---------------------------------	---

Fonte: Elaborado pelos autores com base em materiais disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem

O quadro 4 apresenta o projeto desenvolvido com alunos do 1º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública na cidade de Vargem Grande do Sul. Na conversa com os participantes da escola, os alunos da Pedagogia identificaram a falta de atividades lúdicas no ensino de conteúdos, especialmente na área de Matemática. A partir da identificação do problema, o grupo passou a analisar de que forma o espaço da brinquedoteca poderia estimular a aprendizagem das crianças. A solução encontrada foi o desenvolvimento de uma sequência didática que estimulasse a interação das crianças com as brincadeiras, brinquedos e jogos da brinquedoteca, de forma que a ludicidade se fizesse presente no ensino dos conteúdos. A realização dessas etapas permite preparar os futuros professores para os problemas enfrentados em seu contexto profissional (D. SCHOOL, 2011; PLATTNER et al., 2011).

Quanto à articulação de conteúdos para a resolução do problema, observou-se no relatório do projeto forte uso de teóricos como Vygotsky e Piaget, presentes nas disciplinas de Psicologia da Aprendizagem e Teorias da Aprendizagem. Notou-se que esses autores foram associados à ideia de ludicidade, conteúdo trabalhado nas disciplinas de Fundamentos da Educação Infantil I e II, trazendo suporte para o desenvolvimento de atividades de letramento matemático com os estudantes de primeiro ano do ensino fundamental. Os alunos, desta forma, puderam compreender como os conteúdos curriculares podem se integrar ao fazer docente, nas formas de ser professor e de exercer a docência (SHULMAN, 1986; SHULMAN; SHULMAN, 2004).

Durante a implementação, o grupo anotou a receptividade das crianças para cada atividade planejada na sequência didática. Este é o momento de verificar se as necessidades foram respondidas com a solução desenvolvida no projeto (BROWN, 2008; PLATTNER et al., 2011; D. SCHOOL, 2011), daí a importância de testá-la com o usuário final. No caso do projeto analisado, essa etapa resultou na confecção de um mural com os trabalhos dos alunos e a elaboração de um kit semanal de atividades (sequência didática) para uso do professor.

Quadro 5. Análise do projeto "A criança e a noção de tempo e espaço no horário de saída da creche"

Projeto	A criança e a noção de tempo e espaço no horário de saída da creche
Curso	Pedagogia
Problema identificado (etapa: ouvir)	Ansiedade das crianças com o horário de saída da creche, principalmente com o atraso dos pais ou responsáveis
Prática pedagógica (etapa: criar)	Atividade de musicoterapia associada ao imaginário de super-heróis para apoio emocional
Aplicabilidade (etapa: implementar)	A musicoterapia foi repetida várias vezes e as crianças receberam adesivos de super-heróis. As crianças assimilaram a ação com a hora de ir embora e ficaram menos ansiosas pela espera dos pais e/ou responsáveis.
Disciplinas articuladas	Fundamentos da Educação Infantil I; Fundamentos da Educação Infantil II; Psicologia da Aprendizagem; Teorias da Aprendizagem.

Conteúdo programático integrado	História da Educação da infância; Educação infantil brasileira: ordenamentos legais e políticas públicas; O brincar na Educação Infantil: ontem e hoje; O brinquedo e a brincadeira; A Psicologia Genética de Jean Piaget e a Educação; Organização do trabalho pedagógico: ambiente, espaço e materiais.
---------------------------------	--

Fonte: Elaborado pelos autores com base em materiais disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem

O quadro 5 descreve os indicadores observados no projeto que buscou desenvolver a noção de espaço e tempo numa sala de educação infantil da cidade de Atibaia. O problema identificado foi a ansiedade das crianças no horário de saída da creche. A partir das conversas e coletas de dados, o grupo elaborou uma solução relacionada à musicoterapia e ao imaginário de super-heróis para apoio ao emocional infantil.

Ao passarem pelas três fases do *Design Thinking* - ouvir, criar e implementar (PLATTNER et al., 2011; ARAÚJO; GARBIN, 2016), os alunos puderam se envolver com a problemática e criar uma solução inovadora, que foi testada e implementada. Na etapa “ouvir”, o grupo verificou que a ansiedade das crianças se dava, principalmente, pelo atraso dos pais ou responsáveis em buscá-las. Percebendo um sentimento similar ao de abandono, na etapa “criar” o grupo elaborou uma solução que trouxesse a sensação de acolhimento, associando músicas e adesivos de super-heróis que eram distribuídos às crianças. Durante a implementação, o grupo registrou que as crianças interiorizaram a relação de tempo-espaço com o momento de saída da creche, relacionando-o a um momento prazeroso e lúdico.

Os estudantes da Pedagogia coletaram referenciais nas disciplinas de Fundamentos da Educação Infantil. O grupo utilizou documentos de ordem legal, como o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil e os Parâmetros Nacionais de Qualidade para a Educação Infantil. Os ordenamentos legais e as políticas públicas estavam entre os tópicos abordados nas aulas da disciplina Educação Infantil I e II, e auxiliaram no embasamento da ação proposta.

Ao observar in loco uma turma de educação infantil e buscar uma solução para o problema identificado, os licenciados puderam mobilizar e combinar os conhecimentos curriculares dessas disciplinas, agindo de forma eficaz na situação encontrada, apoiando-se nesses conhecimentos, mas não se limitando a eles (PERRENOUD, 2013).

Quadro 6. Análise do projeto "Avaliação da aprendizagem de números no ensino fundamental: resolvendo e elaborando novos problemas"

Projeto	Avaliação da aprendizagem de números no ensino fundamental: resolvendo e elaborando novos problemas
Curso	Licenciatura em Matemática
Problema identificado (etapa: ouvir)	Alunos de Ensino Fundamental II veem a Matemática como uma disciplina abstrata e de difícil compreensão
Prática pedagógica (etapa: criar)	Construção e utilização, em conjunto com alunos do 9º ano, de um astrolábio para a aprendizagem prática de trigonometria
Aplicabilidade (etapa: implementar)	Os alunos desenvolveram a ferramenta e, em grupos, fizeram observações, medições e cálculos, além de um seminário ao final. Alguns relataram dificuldade em realizar os cálculos sozinhos na primeira tentativa, mas foram ajudados pelos colegas.
Disciplinas articuladas	Avaliação Educacional e da Aprendizagem. Introdução à Matemática. Educação Mediada por Tecnologias.
Conteúdo programático integrado	As dificuldades da aprendizagem; Avaliação e mediação no processo de ensino-aprendizagem; Trigonometria; Novos papéis dos aprendizes e dos educadores - Aprender e Ensinar usando tecnologias.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em materiais disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem

O quadro 6 apresenta o projeto desenvolvido por alunos do curso de Licenciatura em Matemática do polo de São José dos Campos. A proposta foi a construção de uma ferramenta apropriada para trabalhar a avaliação na disciplina de Matemática. O foco da ação eram alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, que demonstravam dificuldade em entender e realizar cálculos trigonométricos, especificamente cálculo e aplicação da tangente.

Para tanto, o grupo desenvolveu o protótipo de um astrolábio caseiro, ferramenta que resolve diversas questões geométricas, como cálculo de construções e problemas astronômicos. O protótipo da solução, dessa forma, foi apresentado de forma visível e palpável para a comunidade (BROWN, 2008; PLATTNER et al., 2011; D. SCHOOL, 2011). Os conteúdos da disciplina Avaliação Educacional e da Aprendizagem tiveram papel fundamental na construção teórica do projeto, trazendo referenciais sobre as dificuldades de aprendizagem e avaliação no processo de ensino-aprendizagem. Além dela, a disciplina de Introdução à Matemática indicou as abordagens mais adequadas para o conceito de trigonometria. Assim, o grupo conseguiu aplicar uma avaliação em Matemática que fugisse do modelo tradicional de prova.

Durante a implementação, o grupo observou que os alunos conseguiram realizar as atividades de medição propostas, embora alguns alunos tenham relatado dificuldade inicial. A aplicabilidade também se mostrou efetiva pelo material utilizado: fio, clips e transferidor, que são de baixo custo e fácil aquisição, adequando-se, assim, a realidades diversas. Nesse sentido, conforme colocam Cunningham e Duffy (1996), o problema real e complexo identificado pôde ser solucionado por meio da prática investigativa e da interdisciplinaridade.

Quadro 7. Análise do projeto " Avaliação da aprendizagem de números no ensino fundamental: resolvendo e elaborando novos problemas "

Projeto	Jogos matemáticos e o processo de avaliação processual
Curso	Licenciatura em Matemática
Problema identificado (etapa: ouvir)	Falta de avaliação formativa na aprendizagem de conteúdos matemáticos
Prática pedagógica (etapa: criar)	Uso de um jogo como ferramenta de avaliação formativa
Aplicabilidade (etapa: implementar)	Utilização de um ambiente informatizado, com fim educacional, com a participação de 30 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II.
Disciplinas articuladas	Avaliação Educacional e da Aprendizagem. Introdução à Matemática. Educação Mediada por Tecnologias.
Conteúdo programático integrado	Avaliação escolar e desempenho; Potenciação/Porcentagem/Notação Científica/ Radiciação. Novos papéis dos aprendizes e dos educadores - Aprender e Ensinar usando tecnologias.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em materiais disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem

O quadro 7 mostra o projeto desenvolvido por um grupo de alunos do Polo CEU Jambuí, na cidade de São Paulo. O objetivo foi elaborar um plano de ação para o uso de um jogo digital para avaliação de conceitos matemáticos numa turma de 9º ano do Ensino Fundamental II. O grupo notou que os estudantes da escola participante apresentavam problemas na aprendizagem de conteúdos relacionados a frações.

Deste modo, o projeto em questão buscou compreender os estudantes de forma integral, dando atenção a procedimentos e estratégias de ensino que ajudassem na compreensão do conteúdo. Esses conceitos,

trabalhados nas disciplinas Avaliação Educacional e da Aprendizagem e Introdução à Matemática, foram articulados na busca por uma avaliação que despertasse o interesse do aluno e fizesse com que ele desvinculasse da visão rígida de uma prova tradicional. Assim, o grupo utilizou o jogo "Dividindo pizzas" para o conceito de fração.

A implementação ocorreu em um ambiente informatizado, com fim educacional, e contou com a participação de 30 alunos do 9º ano. O grupo descreveu que foi notável a interação dos alunos no desejo tentar realizar às atividades no jogo matemático, não houve casos de indisciplina e notou-se um trabalho colaborativo entre os próprios alunos.

De forma geral, os relatórios mostram que os conteúdos abordados nas disciplinas se evidenciam no desenvolvimento do projeto integrador, seja na identificação do problema, na fundamentação teórica ou na criação de protótipos. De maneira bastante direta, os alunos citam temas, textos e autores estudados nas disciplinas do curso, articulando os diversos conhecimentos construídos ao longo do curso.

É interessante verificar que, ao articular informações de disciplinas várias, os educandos de todos os projetos analisados demonstram competência em estabelecer relações interdisciplinares e, mais do que isso, em mobilizar o conhecimento adquirido na resolução de um problema concreto (BROWN, 2008; PLATTNER et al., 2011; D. SCHOOL, 2011). Além de criarem um protótipo, os alunos são incentivados a desenvolver um plano de ação que visa implementar a solução proposta. Esses alunos conseguem vivenciar, ainda enquanto estudantes, as situações que encontrarão na sua futura prática docente (SHULMAN, 1986; SHULMAN; SHULMAN, 2004).

Assim, o desenvolvimento do projeto integrador nos cursos de Licenciaturas da universidade busca formar um professor que não reproduza as formas tradicionais de ensino, mas que seja criativo e crítico; um professor que considere o contexto de seus alunos e de sua instituição ao propor uma didática e que, por fim, consiga relacionar de forma eficiente seus conhecimentos e os recursos dos quais dispõe.

Considerações finais

O presente artigo teve como objetivo verificar a articulação dos conteúdos curriculares para a resolução de um problema e a utilização dos princípios das metodologias ativas no cumprimento das etapas do projeto integrador dos cursos de Licenciatura em Matemática e Pedagogia. Para tanto, realizou-se um cruzamento entre os relatórios finais, os conteúdos disponíveis no Ambiente Virtual de Aprendizagem e o plano de ensino da disciplina.

No PI, o foco essencial é o de contextualizar os estudantes em sua prática profissional futura, proporcionando possibilidades para o desenvolvimento de habilidades como a de resolução de problemas. Portanto, busca-se determinar para o estudo, situações-problemas reais vivenciadas na área educacional e que ajudarão a preparar os estudantes para a docência.

Os temas centrais propostos no semestre em que a pesquisa foi realizada, foram avaliação da aprendizagem de números no Ensino Fundamental para o curso de Licenciatura em Matemática e proposição didática para brincadeira e a socialização das crianças na Educação Infantil para o curso de Pedagogia. A análise baseou-se na averiguação da articulação dos conteúdos curriculares para a resolução de um problema e a utilização dos princípios das metodologias ativas no cumprimento das etapas do projeto.

Assim, após a análise, foi possível notar que os projetos avaliados geraram práticas pedagógicas que preconizam um perfil de professor, que buscará não reproduzir as formas tradicionais de ensino, levando em consideração diferentes metodologias e formas de ensinar e aprender, contextualizadas no mundo contemporâneo, que inclui as tecnologias e recursos disponíveis. Os projetos demonstram como iniciativas diferenciadas, que articulam as disciplinas com atividades práticas e ligadas às realidades de cada aluno, podem surtir efeitos na aprendizagem dos temas fundamentais à formação dos professores.

Ao se investir em uma formação de professores que não pare no tradicional (na educação bancária, focada na transmissão de conteúdos),

uma prática pedagógica inovadora como a aqui citada, possibilita o surgimento de um círculo virtuoso: professores formados com o apoio de metodologias diferenciadas, em tese, têm mais capacidade de, em sua própria prática docente no futuro, reproduzir metodologias diferenciadas, e não a tentativa simples de transmissão de informações. Não é garantido, evidentemente, que isso ocorrerá, mas é uma hipótese válida que pode e deve ser pesquisada em investigações de longo prazo, nas quais se acompanhe, por exemplo, a vida profissional dos egressos.

Neste âmbito, urge pesquisar mais a fundo como metodologias ativas e uso intencional de tecnologias muda não apenas o ensino, mas também a aprendizagem. Como se dá a aprendizagem por meio dessas metodologias e abordagens? Qual efeito ocorre de fato? As práticas são influenciadas por essas vivências diferenciadas?

Referências

ARAUJO, U. F.; GARBIN, M. C. Metodologias ativas de aprendizagem e a aprendizagem baseada em problemas e por projetos na educação a distância. In: D'AUREA-TARDELI, D.; PAULA, F. D. (Orgs.). *Motivação, atitudes e habilidades: recursos para a aprendizagem* (pp. 76-87). São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2016.

ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G. (Orgs.). *Aprendizagem Baseada em Problemas no ensino superior*. São Paulo: Summus Editorial, 2009.

BARROWS, H. S. Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. In: WILKERSON, L.; GIJSELAERS, W. H. *Bringing problem-based learning to higher education: Theory and practice* (pp. 3-12). San Francisco: Jossey Bass, 1996.

BROWN, T. *Design thinking*. Harvard Business Review, 86(6), pp. 84-92, 2008.

COHEN, E.; LOTAN R. *Planejando o Trabalho em Grupo*. Porto Alegre: Penso, 2017.

CRESWELL, J. W. *Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CUNNINGHAM, D.; DUFFY, T. Constructivism: Implications for the design and delivery of instruction. In: SPECTOR, J. M., MERRILL, M. D., VAN MERRIENBOER, J.; DRISCOLL, M. P. *Handbook of research for educational communications and technology* (pp. 170-198). Mahwah: Lawrence Erlbaum, 1996.

D.SCHOOL. *Bootcamp Bootleg*. Stanford University. Acessado em 11 de janeiro de 2020 em: <https://dschool.stanford.edu/resources/the-bootcamp-bootleg>, 2011.

GARBIN, M. C.; OLIVEIRA, É. T. Práticas docentes na Educação a Distância: um olhar sobre as áreas do conhecimento. *Diálogo Educacional*, 19(60), pp. 36-55. Acessado em 11 de janeiro de 2020 em: <http://dx.doi.org/10.7213/1981-416X.19.060.DS02>, 2019.

NIESS, M. L.; GILLOW-WILES, H.; ANGELI, C. (Orgs.). *Handbook of Research on TPACK in the Digital Age*. Hershey: Information Science Reference, 2019.

OLIVEIRA, E. T. *Projetos e Metodologias Ativas de Aprendizagem*. São Paulo, Senac, 2019.

OTT, M. B. Ensino por meio de solução de problemas. IN: CANDAU, Vera Maria (org.) *A Didática em Questão* (pp. 66 – 75). Petrópolis: Vozes, 1989.

PLATTNER, H., MEINEL, C.; LEIFER, L. *Design Thinking Research – Studying Co-Creation in Practice*. New York: Springer, 2011.

PERRENOUD, P. *Desenvolver competências ou ensinar saberes? A escola que prepara para a vida*. Porto Alegre: Penso, 2013.

SILVERMAN, D. *Interpretação de Dados Qualitativos: Métodos para Análise de Entrevistas, Textos e Interações*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SHULMAN, L. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Research*, 15(2), pp. 4-14, 1986.

SHULMAN, L. S.; SHULMAN, J. H. How and What Teachers Learn: a Shifting Perspective. *Journal of Curriculum Studies*, 36(2), pp. 257-271, 2004.

COMO CITAR ESTE ARTIGO

ABNT: GARBIN, Mônica Cristina; OLIVEIRA, Édison Trombeta de; PIRILLO, Nádia e AZEVEDO, Aparecida Santos. *Práticas pedagógicas inovadoras para a formação de professores*. Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância, V19 n. 1. 2020. doi:<http://dx.doi.org/10.17143/rbaad.v19i1.388>

Autor Correspondente

Mônica Cristina Garbin
E-mail: monica.garbin@gmail.com

Recebido: 23/01/2020**Aceito: 23/07/2020****Publicado: 05/08/2020**