

Arquiteturas Pedagógicas e Aprendizagem Cooperativa em Ambientes Digitais: um relato de experiência

Francisco Xavier da Silva^{1,4}, Andréa Pereira^{2,4}, Rafaela de Araújo Sampaio Lima^{3,4},
Crediné Silva de Menezes⁴

¹IFMS - Campus Coxim - Coxim - MS - Brasil

²IFFAR - Campus Santo Ângelo - RS - Brasil

³IFAM - Campus Manaus Zona Leste - Manaus, AM - Brasil

⁴PPGIE - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) - Porto Alegre, RS - Brasil

{francisco.silva@ifms.edu.br, andrea.pereira@iffarroupilha.edu.br,
rafaela.lima@ifam.edu.br, credine@gmail.com}

Abstract. *This article presents an experience report on Cooperative Learning in digital contexts, highlighting the potential of Pedagogical Architectures (PAs) in this process. The cooperative learning described is based on Piaget's theory, seen as a practice that promotes interaction between students. The article presents examples of different PAs experienced by doctoral students. These architectures were used in an Advanced Seminar, promoting a more in-depth and practical understanding of using simple and complex PAs to promote cooperative learning in digital environments. This process resulted in greater student engagement and the development of significant skills.*

Resumo. *Este artigo apresenta um relato de experiência sobre Aprendizagem Cooperativa em contextos digitais, destacando o potencial das Arquiteturas Pedagógicas (APs) nesse processo. A aprendizagem cooperativa descrita se baseia na teoria de Piaget, vista como uma prática que promove a interação entre os estudantes. O artigo apresenta exemplos de diferentes APs vivenciadas por um grupo de doutorandos. Essas arquiteturas foram utilizadas em um Seminário Avançado, promovendo uma compreensão mais aprofundada e prática sobre o uso das APs simples e complexas com vistas a favorecer a aprendizagem cooperativa em ambientes digitais. Esse processo resultou em um maior engajamento dos estudantes e no desenvolvimento de habilidades significativas.*

1. Introdução

A Aprendizagem Cooperativa é uma abordagem educacional que enfatiza a colaboração e a interação entre os estudantes, favorecendo a troca de conhecimentos e a resolução de problemas em equipe. Em Piaget (1973), as interações são definidas como sendo ações que modificam umas às outras, conforme determinadas pelas leis de organização ou de equilíbrio. Para o autor, cooperar na ação implica operar em conjunto, mediante novas operações como correspondência, reciprocidade e/ou complementaridade, desenvolvidas coletivamente pelos sujeitos.

Ainda segundo Piaget (1973), a Aprendizagem Cooperativa é um processo em que os sujeitos trabalham juntos, compartilhando suas experiências e conhecimentos para construir novos conceitos e habilidades. Assim, no contexto educacional, os estudantes não apenas recebem informações de um professor, mas também se envolvem no processo de aprendizagem, trocando ideias e resolvendo problemas em equipe.

A Aprendizagem Cooperativa, quando integrada às tecnologias digitais, oferece um potencial significativo para transformar o ambiente educacional. Por meio da cooperação, facilitada por ferramentas digitais, os estudantes podem desenvolver habilidades de trabalho em

equipe, compartilhamento de recursos e informações e resolução de problemas de forma mais eficaz. Além disso, as tecnologias digitais permitem uma maior flexibilidade no acesso ao conteúdo educacional, possibilitando que os estudantes trabalhem juntos de forma síncrona e assíncrona, independentemente de sua localização geográfica. Dessa forma, a combinação de Aprendizagem Cooperativa e tecnologias digitais enriquece a experiência de aprendizagem e prepara os estudantes para enfrentar os desafios do mundo moderno, no qual a cooperação e o uso de tais tecnologias são cada vez mais essenciais.

Este artigo está estruturado do seguinte modo: na Seção 2 apresentamos as teorias que fundamentaram a proposta; na Seção 3 detalhamos o Seminário Avançado em Contextos Digitais, discriminando as Arquiteturas Pedagógicas estudadas; na Seção 4 descrevemos como se deu a interação entre as arquiteturas em um Seminário Avançado; na Seção 5 apresentamos um relato individual acerca das percepções de alguns estudantes sobre a experiência de aprendizagem e na Seção 6 fazemos as considerações finais.

2. Fundamentação teórica

Esta seção aborda conceitos primordiais para a discussão da experiência de aprendizagem relatada no artigo, dos quais destacamos a Aprendizagem segundo Piaget e as Arquiteturas Pedagógicas.

2.1 Aprendizagem segundo Piaget

Os estudos de Piaget (2001) têm como objetivo explicar o desenvolvimento do raciocínio lógico, concentrando-se na origem do conhecimento. Conforme o autor,

[...] o conhecimento não está no sujeito e nem no objeto, mas ele se CONSTRÓI na INTERAÇÃO do sujeito com o objeto. É na medida que o sujeito interage (e, portanto, age sobre e sofre a ação do objeto) que ele vai produzindo sua capacidade de conhecer e vai produzindo também o próprio conhecimento (Franco, 1998, p. 21).

Segundo Piaget (1991), a compreensão dos objetos ocorre por meio da interação com eles e da realização de transformações sobre eles. Nessa ótica, a aprendizagem é resultado direto da experiência, sendo definida como a aquisição de um conhecimento específico. Isso inclui habilidades particulares, como aprender a sequenciar, classificar e escrever, enquanto o desenvolvimento é responsável por consolidar esses conhecimentos, representando uma forma abrangente de aprendizagem.

Conforme La Taille (1990, p. 7) "aprender é se envolver com o novo". Nessa perspectiva, a construção do conhecimento se dá por meio de situações que possibilitam aos sujeitos agir, pensar, refletir e interagir com os outros, e superar desafios. Podemos inferir, portanto, que a aprendizagem é moldada pelas interações entre o sujeito e o objeto, com este último sendo internalizado e incorporado aos esquemas de ação. Por outro lado, o conhecimento implica em intervir no mundo real, transformando-o; em outras palavras, consiste na experiência adquirida. De acordo com Sisto (1996), Piaget concebe a aprendizagem como um processo intrinsecamente desequilibrante, originado de conflitos cognitivos experimentados pelo sujeito que aprende. É durante o processo de resolução desses conflitos que o indivíduo desenvolve alternativas e ferramentas intelectuais indispensáveis para lidar com a situação em foco.

Segundo a teoria da Epistemologia Genética de Piaget (1973), o processo de aprendizagem está intimamente ligado ao desenvolvimento cognitivo do sujeito. Piaget, dedicou-se principalmente ao estudo do sujeito epistêmico, buscando compreender os processos de pensamento desde a infância até a idade adulta. Para o autor, as crianças não nascem com conhecimento; o desenvolvimento cognitivo relaciona-se com a maturação e a experiência ativa

que a criança desenvolve com o mundo. Cada criança deve construir as suas próprias formas de conhecimento ao longo do tempo, formulando e reformulando hipóteses numa tentativa de dar sentido e de entender o que a rodeia (Pocinho, 2018).

Na perspectiva de Piaget, o sujeito é o protagonista dentro do processo de construção do conhecimento e o desenvolvimento educacional é concebido como uma construção contínua. Na sua teoria, o papel do desenvolvimento é criar estruturas lógicas que capacitam o indivíduo a interagir com o mundo de maneira progressivamente mais flexível, complexa e elaborada (Osti, 2009). Nesse contexto, o indivíduo é instigado a constantemente assimilar o mundo exterior às estruturas cognitivas já estabelecidas (Piaget, 2001).

A educação e a tecnologia surgem como “ferramentas que podem proporcionar ao sujeito a construção de conhecimento, preparando-o para saber criar artefatos tecnológicos, operacionalizá-los e desenvolvê-los” (Brito, 2011, p. 23). A educação vive sendo pressionada por mudanças. Agora, todos devem re(aprender) a conhecer, a comunicar, a ensinar; a integrar o humano e o tecnológico; a integrar o individual e o social.

2.2 Arquiteturas Pedagógicas

As Arquiteturas Pedagógicas (APs), se constituem como “suportes estruturantes” para a aprendizagem, que combinam o aparato técnico com a visão pedagógica, numa ideia ecossistêmica (Carvalho, Nevado e Menezes, 2007, p.39). Essa combinação inclui as aprendizagens em redes, educação a distância, *Internet*, abordagens pedagógicas, inteligência artificial e concepção de interconexão em tempos e espaços múltiplos. Este cenário permite que os estudantes sejam desafiados por meio de atividades cooperativas, conduzindo a uma dialética de assimilação e de acomodação.

De acordo com Menezes, Castro Júnior e Aragón (2020), as APs podem ser simples ou complexas. As simples são aquelas que apresentam um único nível, desenvolvidas em momentos específicos de um curso ou uma disciplina, por exemplo. Mas há situações “em que se faz necessária a composição de uma AP a partir de arquiteturas mais simples ou pelo aninhamento de outras arquiteturas” (Menezes, Aragón e Ziede, 2018), constituindo uma AP complexa. Os mesmos autores, afirmam que essa “constituição complexa pode ser concebida previamente ou ser complexificada a partir de necessidades pedagógicas originadas durante o desenrolar de uma atividade prevista para períodos mais longos.”

Em uma experiência de ensino e aprendizagem em um curso de graduação em Pedagogia a distância, cujos objetivos visavam a formação de professores reflexivos e a criação de uma comunidade de aprendizagem em rede, Menezes, Castro Júnior e Aragón (2021), salientaram que

A experiência com a aplicação dessa arquitetura pedagógica complexa mostrou a sua potencialidade para o enriquecimento das metarreflexões, do trabalho colaborativo e da integração das atividades curriculares em um curso, ao mesmo tempo em que se apresentou como estratégia de inserção das tecnologias aos processos educacionais.

Silva, Menezes e Castro Júnior (2023) destacam que a integração entre as APs simples e complexas pode acontecer de diversas maneiras. Por exemplo, as simples podem ser usadas como base para introduzir conceitos e habilidades aos estudantes, enquanto as complexas podem ser aplicadas posteriormente para aprofundar o entendimento e promover uma aprendizagem mais significativa.

As APs, independentemente de serem simples ou complexas, sustentam as abordagens pedagógicas que visam a participação ativa e contribuição de cada indivíduo na construção do conhecimento de maneira cooperativa (Lima, Silva e Menezes, 2023). Isso é facilitado pela combinação entre os princípios da psicologia da aprendizagem e a flexibilidade das tecnologias

digitais, o que proporciona novas perspectivas para o desenvolvimento de propostas educacionais que priorizam o protagonismo dos estudantes nas atividades pedagógicas (Silva et al., 2021).

3. Seminário Avançado: Aprendizagem Cooperativa em Contextos Digitais

O Seminário Avançado de Aprendizagem Cooperativa em Contextos Digitais teve como objetivos desenvolver nos participantes competências para: utilizar práticas cooperativas em contextos digitais para a sua própria aprendizagem; propor o uso de técnicas de aprendizagem cooperativa em ambientes digitais para grupos de estudantes; conduzir a avaliação de ambientes digitais com respeito à adequação às práticas de aprendizagem cooperativa; conceber novos ambientes digitais para apoiar situações de aprendizagem cooperativa; elaborar APs e conceber suporte educacional para as arquiteturas.

Neste Seminário, estruturado com base nas premissas das APs, foram adotadas diferentes arquiteturas, sendo que uma delas, intitulada Projetos de Aprendizagem, aconteceu de modo contínuo, acompanhando todo o Seminário, e as demais, aplicadas em momentos específicos. Descreveremos a seguir, as arquiteturas aplicadas no Seminário, ofertado no curso de doutorado em Informática da Educação, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Participaram do seminário sete doutorandos e um professor de diferentes regiões do Brasil.

3.1 Debate de Teses como estratégia pedagógica

O Debate de Teses (DT) tem como objetivo a construção cooperativa do conhecimento por meio de produções textuais realizadas com base em interações mediadas (Nevado, Menezes e Vieira Junior, 2011). Todo DT se inicia com uma ou mais teses, que são proposições sobre um determinado assunto e que servem de suporte a uma discussão (Menezes, Aragón, Ziede e Charczuk, 2013). É uma estratégia pedagógica que se destaca pela sua capacidade de promover a Aprendizagem Cooperativa e fomentar o pensamento crítico dos participantes.

Iniciamos essa arquitetura por meio da leitura e discussão do artigo “Debate de Teses – Uma Arquitetura Pedagógica”, de autoria de Rosane Aragón de Nevado, Crediné S. de Menezes e Ramon R. M. Vieira Júnior. Com vistas ao entendimento prático dessa arquitetura, participamos de um DT, estruturado com as seguintes etapas: (i) Posicionamento e Argumentação Inicial; (ii) Revisão por pares; (iii) Réplica; (iv) Posicionamento e Argumentação Final (Silva et al., 2021)

Nesse debate, as teses estudadas foram: Em um Debate de Teses, não se deve propor teses ambíguas; O papel do revisor é apontar os equívocos ou fragilidades nas argumentações e oferecer a resposta correta ao seu revisado; O bom debatedor sempre consegue manter o seu posicionamento inicial até o final do debate; Na réplica, todas as revisões devem ser confrontadas; Um Debate de Teses só termina quando se chega a um consenso; Uma boa tese não deve causar desequilíbrios cognitivos, facilitando a construção dos argumentos iniciais.

Os participantes fizeram seu posicionamento e argumentação iniciais para cada uma das teses, revisaram argumentos e tiveram seus argumentos revisados por outros dois participantes, elaboraram uma réplica para as revisões recebidas e, por fim, realizaram seu posicionamento final sobre as teses. Durante o debate, o papel do professor é fundamental na orientação dos participantes, fornecendo instruções claras para fomentar o desenvolvimento de argumentos sólidos. Por outro lado, os participantes podem desenvolver autonomia e responsabilidade em suas pesquisas e argumentações, como parte do processo da Aprendizagem Cooperativa.

Por meio de processo, a aprendizagem foi promovida pelo diálogo construtivo, mesmo em um ambiente marcado pelas diferenças de opiniões. O DT foi visto como uma ferramenta importante para incentivar os estudantes a considerar diferentes perspectivas e aprimorar suas habilidades de argumentação, contribuindo para uma educação mais participativa e democrática.

3.2 Construção cooperativa de uma estória

Essa arquitetura objetiva a criação de uma estória única e envolvente que reflita a criatividade e a imaginação de todos os envolvidos. Se constitui em um processo no qual várias pessoas, com base em uma temática em comum, trabalham juntas para criar uma narrativa coletiva. Nela, os participantes contribuem com ideias, personagens, eventos e reviravoltas, desenvolvendo a trama de forma conjunta, com cada pessoa adicionando elementos à história em um ciclo de contribuição e revisão.

Durante a aula síncrona, foi feita uma lista de gêneros literários e cada participante escolheu três gêneros por ordem de interesse. Com base nessas escolhas, dois grupos foram formados: um com três pessoas, para escrever um conto policial, e outro com quatro, para escrever sobre ficção científica. Em seguida, os participantes se reuniram nos seus grupos e cada grupo escolheu o título, escreveu o primeiro parágrafo e definiu a ordem de escrita dos parágrafos de cada participante. Socializaram essa etapa inicial em um documento compartilhado. Foi estabelecido que o tamanho dos parágrafos deveria variar entre 5 e 10 linhas, visando garantir a fluidez na narrativa e o prazo de 30 dias para finalizar a estória, com uma média de um parágrafo por dia, enviado por *e-mail*. O professor criou os dois grupos de *e-mail* para cada equipe, na qual a estória seria compartilhada e desenvolvida. O *WhatsApp* foi utilizado para comunicações breves, como alertar os participantes para dar continuidade ao texto.

A construção da estória foi realizada de forma assíncrona em cinco rodadas e cada participante escreveu um parágrafo por rodada, de modo que os parágrafos foram escritos de forma intercalada, com cada rodada apresentando um novo parágrafo baseado nas contribuições anteriores. Todos os participantes contribuíram de forma independente, sem combinação, mantendo a coesão e coerência com o título e o gênero escolhidos.

A construção dessa estória proporcionou uma aprendizagem lúdica para todos os participantes. O processo de cooperação envolveu entender e coordenar-se com as contribuições anteriores, garantindo um final coerente para a estória. Apesar de cada membro ser um escritor independente, o texto os uniu em um objetivo comum.

3.3 Concepção cooperativa de APs

Como forma de avaliar o conhecimento dos participantes do Seminário acerca da abordagem das APs, os mesmos foram convidados a conceber uma arquitetura cooperativamente, considerando os elementos necessários na sua descrição. Para isso, foram orientados a utilizar o artigo “Arquiteturas Pedagógicas para Aprendizagem em Rede”, de autoria de Menezes, Castro Júnior e Aragón (2021) como texto de apoio.

Os doutorandos foram divididos em dois grupos de três e quatro participantes, sendo observado nesta formação, que os grupos fossem criados a partir de uma composição diferente das anteriores. Os participantes dos grupos relataram que a escolha dos temas para as AP foi uma etapa difícil, pois consideraram suas áreas de formação para a definição do domínio de conhecimento. Após a concepção da AP cada grupo apresentou sua proposta em um período de até 10 minutos e, na sequência, o tempo foi aberto para que os demais apresentassem

questionamentos, dúvidas ou comentários acerca da AP elaborada. As propostas são descritas abaixo.

3.3.1 AP para organização espacial

A proposta da AP aborda como domínio do conhecimento o cálculo da área de figuras planas na Matemática, mas pode ser adaptada para outros assuntos matemáticos como a geometria, ou mesmo para conteúdos de outras disciplinas. A AP tem como objetivo educacional desenvolver nos estudantes a capacidade de analisar diferentes possibilidades de uso de um espaço físico de modo que, através do estudo das diferentes opções para o espaço escolhido, criem modelos para o melhor aproveitamento desse espaço com o auxílio de tecnologia digital. As etapas são descritas a seguir:

Etapa 1: Por meio de uma discussão, os estudantes escolhem um espaço no qual gostariam de fazer o estudo da área como a planta baixa de uma casa (ou um cômodo), uma praça ou mesmo uma horta. Como critério de seleção, o espaço precisa ser um local no qual seja possível realizar diferentes combinações ou posicionamentos de objetos.

Etapa 2: Divididos em grupos - formados a partir dos interesses pelos espaços escolhidos -, os estudantes criam modelos animados ou dinâmicos desses espaços no Geogebra com as suas diferentes possibilidades de utilização e, na sequência, elaboram um Geogebra Book, explicando a escolha e os passos utilizados para chegar no modelo criado. Esse material é compartilhado com os demais estudantes.

Etapa 3: Os estudantes visitam os Books (conjunto de materiais publicados na página do Geogebra) dos grupos, baixando as animações do Geogebra e buscando compreender o passo a passo utilizado nas construções dos grupos. Nesse momento, fazem uma análise dos modelos, assim como contribuem com dicas e perguntas a fim de sugerir melhorias para as animações elaboradas pelos grupos.

Etapa 4: A partir das sugestões recebidas, os estudantes retomam suas animações e tentam refazê-las, considerando tanto as dicas recebidas durante a visita, quanto o que aprenderam observando as construções dos outros grupos, gerando, assim, uma versão final aperfeiçoada dos modelos.

Para valorizar o conhecimento prévio dos estudantes, os espaços em que as áreas serão estudadas podem ser escolhidos pelos próprios estudantes considerando, portanto, espaços do seu cotidiano e suas vivências. A AP foi estruturada em quatro etapas e estabeleceu como dinâmicas interacionista-problematizadoras os momentos em que os estudantes acessam os espaços planejados pelos grupos e deixam seus *feedbacks*, ao mesmo tempo em que recebem *feedbacks* que os ajudam a aperfeiçoar o planejamento dos seus espaços. Assim, os estudantes podem atuar não somente como aprendizes, mas também como mediadores do processo de aprendizagem quando sugerem melhorias para os projetos analisados.

Com a mediação pedagógica distribuída entre professor e estudantes, a avaliação da aprendizagem se torna cooperativa, sendo realizada tanto pelo professor quanto pelos próprios estudantes, de modo que a aprendizagem é construída cooperativamente. Ademais, tal avaliação ocorre de forma processual, ou seja, acontece durante o percurso da AP. Nessa AP, o suporte da tecnologia digital se dá por meio do Geogebra, utilizado para a construção da simulação e disponibilização das construções para os grupos, bem como em arquivo compartilhado no qual os estudantes registram os passos, justificativas, dificuldades e as sugestões de melhoria para o Geogebra Book elaborado pelos grupos.

3.3.2 AP para resolução de problema de localização

A AP tem como objetivo permitir que os estudantes do Ensino Fundamental II definam o melhor trajeto da escola até o parque, considerando como meios de locomoção o carro, bicicleta, ônibus ou deslocamento a pé. Para uma turma de 20 estudantes são formados grupos de cinco participantes que seguem as etapas abaixo:

Etapa 1: Os grupos são formados a partir das afinidades pelo meio de locomoção escolhido para o deslocamento. Cada grupo discute as possíveis rotas da escola até a praça considerando o meio de locomoção, criando hipóteses de deslocamento e registrando tais hipóteses em um documento compartilhado.

Etapa 2: Por meio de um sorteio, é realizada a troca de dois integrantes de cada grupo de modo a levar o conhecimento do grupo base para outro grupo, fomentando uma oportunidade de revisão e reconstrução das hipóteses previamente construídas na primeira rodada. O registro dessa atividade também é realizado em um documento compartilhado.

Etapa 3: Os estudantes utilizam um aplicativo de localização geográfica para validar as hipóteses criadas nos grupos, confrontando suas hipóteses com os dados apresentados pelo aplicativo. Assim como nas etapas anteriores, registram suas anotações em um documento compartilhado.

Etapa 4: Os grupos socializam entre si e com o professor as hipóteses iniciais, o conhecimento adquirido com a mudança de integrantes dos grupos e com o uso do aplicativo de localização, justificando se essa ferramenta atendeu ou não as hipóteses iniciais. As discussões dessa etapa formam um novo registro para o grupo como um todo.

Nessa AP a avaliação foi contínua e percebida pelo professor por meio das exposições de cada estudante nos pequenos e grande grupo. O professor, como mediador da atividade, faz intervenções, durante as etapas, no sentido de problematizar a obediência às regras de trânsito, questões ambientais, de segurança, entre outras.

Ambas as arquiteturas propostas pelos grupos ofereceram oportunidades para o desenvolvimento de competências cognitivas, habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico. Ademais, por meio da concepção cooperativa de arquiteturas, os participantes aprenderam sobre o processo de concepção de APs, aplicando tanto seu conceito como os elementos, na prática, ao elaborar suas próprias APs.

3.4 Projetos de aprendizagem

Os Projetos de Aprendizagem (PA) propõem “estratégias onde os alunos tenham a oportunidade de desenvolver a sua curiosidade, senso crítico e a sua participação ativa em todos os processos, desde a escolha do assunto até mesmo a avaliação” (Silva, Menezes e Fagundes, 2017). Essa é uma arquitetura na qual os estudantes experimentam a metodologia imersos na sua elaboração, durante um processo contínuo de avaliação de si mesmos e dos pares.

A AP foi iniciada com uma etapa de adaptação ao ambiente virtual e à arquitetura. Assim, os participantes visitaram uma “Mostra Virtual de Projetos”, organizada por estudantes de outro curso, com o intuito de explorar tanto os projetos desenvolvidos por eles como os relatórios das visitas feitas a esses projetos. Após a visita, cada participante registrou em fórum específico suas percepções acerca dos aspectos relevantes observados, curiosidades e dúvidas.

Para a formação de grupos, cada participante elaborou dez questões relacionadas a temas de seu interesse para a realização de um PA que, reunidas pelo mediador, compuseram o acervo de Questões de Investigação levantadas para o projeto. Entre estas questões, indicaram

cinco com as quais teriam mais interesse em pesquisar, atribuindo notas de sete a dez. As questões foram ordenadas por quantidade de votos, aproximando os participantes por temas de interesse.

Com os grupos e temas definidos, os PA passaram a ser implementados no *PBWorks*, um ambiente virtual para a criação cooperativa de hipertextos. Nesse ambiente, cada grupo organizou o próprio *site*, escolhendo a imagem que melhor representava seu tema e desenvolveu o projeto conforme as seguintes etapas: (i) *Levantamento das certezas provisórias e dúvidas temporárias*, para identificar o que se sabiam em torno da Questão de Investigação, ou seja, realizar o inventário do conhecimento prévio; (ii) *Formulação do mapa conceitual inicial*, de onde extraíram os conceitos e relações importantes das certezas e dúvidas de modo a refletir sobre a Questão de Investigação; (iii) *Delineamento do plano de ação*, para a programação das atividades de esclarecimento das dúvidas e validação ou refutação das certezas; (iv) *Desenvolvimento do Projeto*, no qual foram realizadas as ações para o esclarecimento das dúvidas e validação ou refutação das certezas; (v) *Elaboração das conclusões do projeto*, para apresentar um resumo dos estudos e as respostas da Questão de Investigação; (vi) *Formulação do mapa conceitual final*, para conferir o mapa inicial, incluindo ou excluindo conceitos, realinhando ou ajustando as relações diante das respostas obtidas na Questão de Investigação; (vii) *Apresentação do projeto em vídeo*, para que os outros grupos comentassem e questionassem os elementos produzidos durante a investigação; e (viii) *Socialização*, onde os participantes preencheram um relatório de visitação orientado por modelo preestabelecido, deixaram *feedbacks* para os trabalhos apresentados, elaboraram pelo menos três perguntas para cada grupo, além de poder, incluir outros pontos, como elogios, sugestões ou reflexões (Pereira et al., 2023).

Ao final dessas etapas, cada grupo teve a oportunidade de acessar os relatórios de visitação, refletir sobre as observações feitas pelos demais participantes e reavaliar seus PA, aperfeiçoando aspectos que precisavam ser melhorados, deixando *feedbacks* para as avaliações recebidas e respondendo aos questionamentos.

4. Interação entre as AP do Seminário Avançado

No contexto do Seminário Avançado de Aprendizagem Cooperativa em Contextos Digitais, foram adotadas diferentes APs simples, desenvolvidas sequencialmente e em momentos específicos do seminário, como o Debate de Teses, Construção Cooperativa de Estórias e a Concepção Cooperativa de APs. Entretanto, uma AP simples foi aplicada de forma contínua, acompanhando o seminário do início ao fim: o Projeto de Aprendizagem. O aninhamento dessas APs, concebidas previamente sob o formato de um Seminário Avançado, constituiu a composição de uma AP complexa (Figura 1).

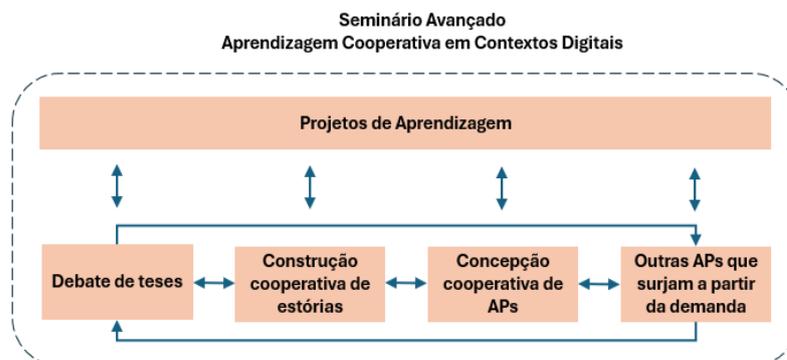


Figura 1. Interação entre as APs do Seminário Avançado

As APs aplicadas em momentos específicos do Seminário, embora tivessem prazos mais curtos para seu início e término, interagiram umas com as outras especialmente pelas habilidades cognitivas desenvolvidas nos participantes, como a aprendizagem pela cooperação e a reflexão. Com essas habilidades, os participantes puderam, além de realizar a arquitetura proposta, refletir sobre as anteriores e a que transcorria em paralelo, incrementando seu conhecimento sobre tais abordagens pedagógicas.

Destacamos que as arquiteturas propostas e aplicadas no Seminário conduziram a construção do conhecimento em APs a partir da reflexão na ação. Nesse sentido, os participantes puderam aprender sobre Projetos de Aprendizagem vivenciando a realização de um projeto em cooperação com seus pares, assim como as demais arquiteturas. Com isso, o Seminário se constituiu em uma arquitetura para fazer e pensar em outras arquiteturas, fomentando um ambiente rico para a reflexão crítica e a cooperação entre os pares e promovendo o aprimoramento contínuo nas diferentes APs praticadas.

5. Percepções sobre as experiências de aprendizagem

Ao final do seminário, cada participante escreveu um relatório individual de suas aprendizagens da forma objetiva, considerando os principais elementos vivenciados no decorrer do seminário. O relatório foi segmentado entre as arquiteturas realizadas: leituras de textos, visita à Mostra Virtual, Projeto de Aprendizagem, Debate de Teses, Escrita Cooperativa de Estórias, Concepção Cooperativa de uma AP. Em cada uma dessas arquiteturas, o participante indicou o grau de satisfação com as aprendizagens construídas, escolhendo entre os conceitos excelente, bom, médio, fraco e fraquíssimo, além de argumentar tal escolha e elencar os destaques das suas aprendizagens.

Ademais, os participantes relacionaram os conceitos novos e as ideias induzidas quanto às tecnologias digitais utilizadas no Seminário e apresentaram, abreviadamente, a definição para alguns dos conceitos teóricos abordados nas APs, como: aprendizagem, construtivismo, Aprendizagem Cooperativa, Arquiteturas Pedagógicas e mediação da aprendizagem. Destacamos no Quadro 1, os relatos de três participantes sobre seu grau de satisfação com as aprendizagens construídas:

Quadro 1. Relato dos participantes sobre seu grau de satisfação com as aprendizagens construídas

APs	Relatos dos participantes
<i>Debate de teses</i>	<p>Participante A: “Consegui cumprir os prazos estabelecidos e desenvolver conhecimento sobre as teses abordadas nos debates realizados”.</p> <p>Participante B: “É uma arquitetura pedagógica onde todos “ganham” durante o andamento do debate, pois possibilita reflexões por meio das trocas realizadas com outros participantes”.</p> <p>Participante C: “Propor meu ponto de vista; Revisar e propor novas indagações aos argumentos dos colegas; Receber sugestões; Reconstruir nosso argumento ao final do debate; Propor reconstruções de argumentos dos nossos pares”.</p>
<i>Construção cooperativa de estórias</i>	<p>Participante A: “Apesar de não ter cumprido alguns prazos de entrega de parágrafo, conseguimos em equipe cumprir o prazo final da entrega do texto. A atividade foi interessante, pois me ajudou a construir meu raciocínio a partir de deixas de parágrafos anteriores”.</p> <p>Participante B: “Achei uma metodologia cooperativa muito interessante, pois utilizamos o correio eletrônico como elemento tecnológico interativo, na aprendizagem dos participantes”.</p> <p>Participante C: “Construir cooperativamente a proposta da história; A criatividade dos colegas; As provocações de mudanças que o grupo realizou; Construção do enredo pelo grupo”.</p>

<i>Concepção cooperativa de AP</i>	<p>Participante A: “Conseguimos executar a atividade no prazo estabelecido, além conseguirmos fazer uma proposta que contemplasse nossas áreas de interesses bem como conter os elementos de uma Arquitetura Pedagógica (AP)”.</p> <p>Participante B: “Foi uma oportunidade de colocar em prática essa abordagem e considerar todos os elementos que fazem parte de sua concepção”.</p> <p>Participante C: “Construir uma AP cooperativamente; Aprender com os pares sobre como podemos construir uma AP; Possibilidade de implementação da AP”.</p>
<i>Projeto de aprendizagem</i>	<p>Participante A: “Nessa atividade pude participar cooperativamente do desenvolvimento do projeto, apresentando sugestões e conciliando ideias. Consegui cumprir o cronograma estabelecido. Minha falha foi um problema técnico na gravação do vídeo, pois não percebi que os slides não estavam aparecendo e, por motivos pessoais, não tive tempo hábil para refazer a gravação. Mas acredito que essa falha não diminuiu as aprendizagens sobre Projeto de Aprendizagem”.</p> <p>Participante B: “Momento em que foi possível pôr em prática a metodologia dessa aprendizagem. As suas etapas, foram fundamentais no aprendizado de como estruturar um trabalho cooperativo”.</p> <p>Participante C: “Possibilidade de realizar atividade em grupo; Conhecer um pouco a visão dos colegas e apresentar a sua; O trabalho cooperativo; A utilização da ferramenta”.</p>

No geral, os participantes demonstraram uma variedade de aprendizagens e expressaram satisfação com os processos vivenciados nas diferentes arquiteturas. Isso ilustra a integração dos conceitos teóricos à aplicação prática e evidencia a compreensão dos participantes sobre como aplicar esses princípios na concepção e implementação de APs.

A partir dos relatos dos estudantes, observamos uma interligação entre as aprendizagens construídas, a cooperação e as APs utilizadas nas atividades. No Debate de Teses, a troca de ideias e a reconstrução de argumentos proporcionaram um ambiente de aprendizado mútuo, no qual o conhecimento foi aprimorado por meio da cooperação. Na construção cooperativa de histórias, a interação entre os membros do grupo e o uso das tecnologias digitais para manter a coesão das narrativas foram fundamentais para a Aprendizagem Cooperativa. Já na concepção cooperativa de APs, os estudantes relataram a importância da cooperação para integrar diferentes áreas de interesse e assegurar que todos os elementos das APs fossem considerados.

Por fim, no Projeto de Aprendizagem, a cooperação foi essencial para estruturar e implementar o projeto, mostrando que a Aprendizagem Cooperativa fortalece a aplicação prática e a reflexão sobre o processo. Em todas as atividades, a cooperação emerge como um eixo central para a construção do conhecimento e para a aplicação efetiva das APs.

6. Considerações

As APs e a Aprendizagem Cooperativa emergem como abordagens promissoras para aprimorar a educação em contextos digitais. Ao longo deste artigo, examinamos o potencial dessas duas abordagens para promover uma aprendizagem mais significativa e cooperativa. As APs proporcionam uma estrutura para projetar ambientes de aprendizagem dinâmicos e adaptativos, integrando diferentes abordagens que podem fomentar experiências educacionais enriquecedoras e personalizadas. A Aprendizagem Cooperativa oferece uma resposta eficaz aos desafios contemporâneos da educação, capacitando os estudantes a trabalhar em equipe e resolver problemas de forma cooperativa.

Essa experiência de aprendizagem, que explorou a interseção entre as APs e a Aprendizagem Cooperativa, permitiu aos participantes construir conhecimentos teóricos e aplicá-los de forma prática por meio das diferentes arquiteturas vivenciadas. Ademais, foi um importante instrumento para favorecer a autonomia dos estudantes, a construção coletiva do conhecimento e a cooperação entre os pares.

7. Referências

- Brito, G. da S.; Purificação, I. da. (2006). Educação e novas tecnologias: um re-pensar. Ed. Ibpeex.
- Carvalho, M. J. S.; Nevado, R. A de; Menezes, C. S. de. (2007). Arquiteturas pedagógicas para educação a distância. Aprendizagem em rede na educação a distância: estudos e recursos para formação de professores. Porto Alegre: Ricardo Lenz, v. 1, p. 36-52.
- Dolle, J. M. (1983). Para Compreender Jean Piaget: uma iniciação à psicologia genética piagetiana. p. 199-199.
- Franco, S. R. K. (1998). O construtivismo e a educação. 8 ed. (Revista e ampliada). Porto Alegre, Mediação, 100 p.
- La Taille, Y. (1990). A construção do conhecimento. São Paulo: Secretaria de Estado da Educação, coordenadoria de estudos e normas pedagógicas - SECENP.
- Lima, R. A. S.; Silva, F. X.; Menezes, C. S. de. (2023). Construção de uma Arquitetura Pedagógica baseada em jogos digitais: relato de uma experiência de aprendizagem. In: CICLO DE PALESTRAS DO CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS DA EDUCAÇÃO, XXX. Porto Alegre.
- Menezes, C. S.; Aragón, R.; Ziede, M. L. (2018). Um framework para desenvolvimento de arquiteturas pedagógicas para aprendizagem ativa. Anais do XXIX SBIE, Fortaleza – CE.
- Menezes, C. S. de; Aragón, R.; Ziede, M. L.; Charczuk, S. B. (2013). Arquiteturas pedagógicas para a aprendizagem em rede no contexto do seminário integrador. RENOUE: revista novas tecnologias na educação. Vol. 11, n. 2 (jul. 2013), 16 f.
- Menezes, C. S. de; Castro Junior, A. N. de; Aragón, R. (2021). Arquiteturas pedagógicas para aprendizagem em rede. In: Mariano Pimentel, Fabio Ferrentini Sampaio, Ednéa Santos. (Org.). Série de livros-texto da CEIE-SBC. 1 ed. Porto Alegre: Editora da SBC, p. 1-27. Disponível em: <https://educacao.ceie-br.org/arquiteturas-pedagogicas/>. Acesso em: 20 abr. 2024.
- Nevado, R. A.; Menezes, C. S. de; Vieira Júnior, R. R. M. (2011). Debate de teses – uma arquitetura pedagógica. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE).
- Osti, A. (2009). Concepções sobre desenvolvimento e aprendizagem segundo a psicogênese piagetiana. Revista de educação, v. 12, n. 13.
- Pereira, A.; Silva, F. X.; Lima, R. D. A. S.; Menezes, C. S. (2023). Desenvolvimento de Projetos de Aprendizagem por Professores em Formação: um relato de experiência. In: Anais do XXIX Workshop de Informática na Escola. SBC. p. 603-613.
- Piaget, J. (1973). Estudos Sociológicos. Rio de Janeiro: Forense.
- Piaget, J. (1991). Seis estudos de psicologia. Rio de Janeiro: Forense.
- Piaget, J. (2001). A construção do real na criança. São Paulo: Ática.
- Pocinho, M. (2018). Teorias cognitivas da aprendizagem e sucesso escolar: uma lição de síntese, Portugal: Universidade da Madeira.
- Silva, F. X.; Menezes, C. S.; Castro Junior, A. N. (2023). Arquitetura Pedagógica Baseada no Pensamento Computacional para a Compreensão do Problema & Portfólio de Aprendizagem. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 21, n. 2, p. 1-12.

- Silva, P. F.; Menezes, C. S.; Fagundes, L. da C. (2017). Avaliação processual no Contexto de Projetos de Aprendizagem. *Informática na educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 20, n. 1 jan/abr. Disponível em: <https://encurtador.com.br/sCT26>. Acesso em: 22 mar. 2024.
- Silva, F. X.; Müller, M. G.; Lima, R. D. A. S.; Jacaúna, R. D. P.; Pereira, A.; Menezes, C. S. de. (2021). Evaluation of the Knowledge Construction Process in the application of the Pedagogical Architecture “Debate of Thesis”. In: 2021 XVI Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO). IEEE. p. 310-317.
- Sisto, F.F. (1996). *Atuação psicopedagógica e aprendizagem escolar*. Petrópolis: Vozes.