



O Uso de Metodologias Ativas para (Re)Significar Conhecimentos na Disciplina Redes de Computadores: um Estudo de Caso no Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas

Using Active Methodologies to (Re)Signify Knowledge in the Computer Networks Discipline: a Case Study in the Technical Course in Systems Development

Rodrigo da Cruz Casalinho¹

 <https://orcid.org/0009-0006-7536-1718>  <http://lattes.cnpq.br/4699728492518853>

Maria Isabel Giusti Moreira²

 <https://orcid.org/0000-0001-9940-2138>  <http://lattes.cnpq.br/2597712086995563>

Fernando Augusto Treptow Brod³

 <https://orcid.org/0000-0002-5754-2869>  <http://lattes.cnpq.br/1957913333123871>

RESUMO

A disciplina de Redes de Computadores é crucial na era atual, na qual a conectividade e a troca de informações são essenciais. Este artigo buscou (re)significar o conhecimento dos alunos na disciplina de Redes de Computadores por meio de metodologias ativas, desenvolvendo uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) baseada em Aprendizagem Baseada em Problemas. A pesquisa, qualitativa e de estudo de caso, envolveu alunos do 4º semestre de um curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas. Para a coleta de dados, foi aplicado um questionário, e a análise dos dados foi conduzida de acordo com o método proposto por Yin (2015), que consiste em cinco fases não necessariamente sequenciais: compilação dos dados coletados, desagregação em fragmentos menores (categorizados ou não), reagrupamento em categorias, interpretação das categorias em forma de narrativa e conclusão. Os resultados indicam que a UEPS enriquece a disciplina, alinhando-se com as experiências e expectativas dos alunos, preparando-os melhor para os desafios práticos da área e promovendo maior engajamento e eficácia no aprendizado.

Palavras-chave: Infraestrutura de Redes; Estudo de Caso; Aprendizagem por Problemas.

¹ Instituto Federal Sul-rio-grandense – Câmpus Pelotas – Visconde da Graça, Pelotas/RS – Brasil. E-mail: rodrigocruzcasalinho@gmail.com

² Instituto Federal Sul-rio-grandense – Câmpus Pelotas – Visconde da Graça, Pelotas/RS – Brasil. E-mail: mariamoreira@ifsul.edu.br

³ Instituto Federal Sul-rio-grandense – Câmpus Pelotas – Visconde da Graça, Pelotas/RS – Brasil. E-mail: fernandobrod@ifsul.edu.br



ABSTRACT

The Computer Networks discipline is crucial in today's era, where connectivity and information exchange are essential. This article aimed to (re)define students' knowledge through active methodologies, developing a Potentially Meaningful Teaching Unit (UEPS) based on Problem-Based Learning. The qualitative case study research involved students from the 4th semester of the Technical Course in Systems Development. A questionnaire was used for data collection, and data analysis followed Yin's (2015) method, comprising five phases: data compilation, disaggregation into smaller fragments (categorized or not), regrouping into categories, interpretation of categories in narrative form, and conclusion. Results indicate that UEPS enriches the discipline, aligning with students' experiences and expectations, better preparing them for practical challenges in the field, and promoting greater engagement and effectiveness in learning.

Keywords: Network Infrastructure; Case Study; Problem-Based Learning.

1. INTRODUÇÃO

Redes de Computadores são sistemas que permitem a conexão de dispositivos, tais como computadores, smartphones, tablets e servidores, com o objetivo de compartilhar recursos e informações. Através da interconexão desses dispositivos, é possível enviar e receber dados, além de possibilitar a comunicação entre diferentes pessoas e organizações em todo o mundo. Essa área é fundamental em diversos espaços da Informática, como a administração de redes, segurança da informação, computação em nuvem, Internet das coisas e redes sociais.

Podemos destacar a importância da disciplina de Redes de Computadores para os dias atuais, visto que a conectividade e o compartilhamento de informações em diversas áreas da tecnologia têm se tornado cada vez mais essenciais no mundo atual. Sendo assim, este artigo visa explorar a utilização de Metodologias Ativas como estratégia pedagógica para (re)significar e potencializar o aprendizado na disciplina de Redes de Computadores em um Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas.

Diante do cenário educacional contemporâneo, que demanda um ensino alinhado às necessidades práticas e teóricas do mercado de trabalho, esse trabalho procura responder como é possível (re)significar o conhecimento dos alunos nesta disciplina, por meio do uso de Metodologias Ativas, especificamente através da Aprendizagem Baseada em Problemas.

A relevância do estudo se justifica pela observação de uma lacuna no processo de ensino e de aprendizagem tradicional em Redes de Computadores, que frequentemente se apoia em uma abordagem majoritariamente teórica, deixando de lado o aspecto prático fundamental para a compreensão e aplicação do conhecimento em situações reais. Sendo assim, esse artigo adota uma abordagem qualitativa e caracterizada por um estudo de caso envolvendo alunos do 4º semestre de um curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas. A coleta de dados se deu por meio de questionários, e a análise seguiu o método proposto por Yin (2015), englobando compilação, desagregação, reagrupamento, interpretação e conclusão dos dados coletados.

Este artigo busca, portanto, apresentar o desenvolvimento e a implementação de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), baseado em Metodologias Ativas para enriquecer a experiência de aprendizagem na disciplina de Redes de Computadores, promovendo não apenas a



aquisição de conhecimento teórico, mas também o desenvolvimento de habilidades práticas, críticas e de resolução de problemas. A partir dessa iniciativa, o estudo oferece uma outra perspectiva para o aprimoramento do ensino técnico em Redes de Computadores, alinhando-se às expectativas e às demandas contemporâneas de formação profissional qualificada.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O ENSINO DA REDES DE COMPUTADORES

Segundo Tanenbaum (2003, p. 18), o conceito de Redes de Computadores é

um conjunto de computadores autônomos interconectados por uma única tecnologia. Dois computadores estão interconectados quando podem trocar informações. A conexão não precisa ser feita por um fio de cobre; também podem ser usadas fibras ópticas, micro-ondas, ondas de infravermelho e satélites de comunicações. Existem redes em muitos tamanhos, modelos e formas [...]. Embora possa parecer estranho para algumas pessoas, nem a Internet nem a World Wide Web é uma rede de computadores [...]. [...] a Internet não é uma única rede, mas uma rede de redes, e a Web é um sistema distribuído que funciona na Internet.

A disciplina de Redes de Computadores constitui-se como um elemento chave na formação técnica dentro dos cursos de Tecnologia da Informação, sobretudo devido à sua importância estratégica em um cenário global cada vez mais interconectado. Este cenário demanda profissionais qualificados não apenas em termos de conhecimento teórico, mas também com habilidades práticas afinadas às necessidades do mercado. Neste contexto, o ensino de Redes de Computadores enfrenta o desafio de adaptar-se a um paradigma educacional que privilegia a integração efetiva entre teoria e prática, visando a formação de um profissional capacitado para solucionar problemas complexos e atuar de maneira inovadora.

Porém, as diretrizes curriculares do Ministério da Educação (MEC), através do Parecer CNE/CES Nº 136/2012⁴, descrevem aspectos gerais relativos ao ensino da matéria de Redes de Computadores, os quais devem abranger os conhecimentos básicos da área (que envolve os princípios da comunicação de dados, através de seus conceitos básicos como topologias, transmissão e codificação da informação, conhecimentos de hardware e software) e os conhecimentos complementares (sistemas operacionais de rede, segurança e gerência de redes), abrangendo também práticas, para familiarizar o aluno com serviços, aspectos de instalação, gerência e segurança de redes.

Dentro da área de Redes, a Infraestrutura de Redes é crucial para a Tecnologia da Informação, assegurando transmissão segura e eficiente de informações e sendo essencial para organizações e sociedade. A área de ensino dessa infraestrutura envolve conhecimentos técnicos sobre redes, incluindo fundamentos, protocolos, arquitetura, segurança, entre outros. Enfrenta-se desafios como a rápida obsolescência tecnológica, exigindo atualizações constantes por parte das instituições educativas, e a complexidade dos temas, que requerem métodos de ensino adaptativos para facilitar

⁴http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=11205-pces136-pdf&category_slug=julho-2012-pdf&Itemid=30192



a compreensão. É importante também abordar aspectos éticos e sociais, preparando alunos para entenderem o impacto das tecnologias de rede. Parcerias entre empresas e instituições de ensino são fundamentais, oferecendo recursos e experiências práticas para formar profissionais capacitados. Este trabalho foca em temas de infraestrutura de redes, incluindo o uso de equipamentos modernos, práticas, simuladores e ferramentas de projeto, essenciais para a formação na área.

2.2 METODOLOGIAS ATIVAS

As Metodologias Ativas são um conceito que abarca diferentes estratégias que têm como objetivo principal colocar o aluno, dentro do processo de ensino e de aprendizagem, como o protagonista da sua aprendizagem de forma autônoma e participativa, principalmente sendo capaz de resolver problemas e situações reais, desenvolvendo a sua capacidade crítica. Bacich e Moran (2018) enfatizam que as metodologias ativas se constituem em estratégias aplicadas nos processos de ensino e de aprendizagem que tomam o aprendiz como centro deste processo. Ainda para Bacich e Moran (2018, p. 03):

As metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor; a aprendizagem híbrida destaca a flexibilidade, a mistura e compartilhamento de espaços, tempos, atividades, materiais, técnicas e tecnologias que compõem esse processo ativo.

Podemos dizer que as Metodologias Ativas são uma forma de repensar o ensino tradicional, transformando o modelo expositivo tradicional nas salas de aula em processo mais dinâmico, fazendo com que o discente seja parte integrante, central e ativa do seu aprendizado, que é um dos princípios da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O uso das Metodologias Ativas ajuda os discentes na compreensão de conteúdos, podendo auxiliar na consolidação do conhecimento, aumentando em grandes partes das vezes o interesse dos estudantes em relação às matérias ensinadas, facilitando a aquisição de conhecimento, melhorando a capacidade de resolver problemas de modo colaborativo.

Além disso, as Metodologias Ativas não podem ser vistas como a mudança da Educação ou como um novo modo exclusivo de aprendizagem, elas devem ser encaradas como um método complementar que pode auxiliar na aprendizagem significativa de conteúdos.

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa (Moran, 2015, p. 16).

Existem diversos tipos de métodos e práticas de ensino que podem ser consideradas metodologias ativas, porém neste artigo serão utilizadas duas metodologias ativas: a Sala de Aula Invertida e a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) para a organização das atividades que os discentes realizaram.



A Sala de Aula Invertida ou *Flipped Classroom* é um modelo de ensino e de aprendizagem em que os papéis tradicionais do professor e do estudante são invertidos. Para Bergmann e Sams (2016, p. 11), na metodologia de sala de aula invertida o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula.

Já a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) ou *Problem Based Learning* (em inglês, PBL) é uma metodologia ativa voltada para a aquisição do conhecimento por meio da resolução de situações e de problemas propostos, construindo o aprendizado de forma conceitual, procedimental e atitudinal. A escolha dessa metodologia ativa se deu pelo fato dela expor situações motivadoras, próxima a realidade e que prepara o discente para o mercado de trabalho, fazendo o aluno colocar a “mão na massa”.

A PBL tem como base de inspiração os princípios da escola ativa, do método científico, de um ensino integrado e integrador dos conteúdos, dos ciclos de estudo e das diferentes áreas envolvidas, em que os alunos aprendem a aprender e se preparam para resolver problemas relativos às suas futuras profissões. A Aprendizagem Baseada em Problemas PBL mais ampla propõe uma matriz não disciplinar ou transdisciplinar, organizada por temas, competências 42 e problemas diferentes, em níveis de complexidade crescentes, que os estudantes aluno deverão compreender e equacionar com atividades em grupo e individuais (Moran, 2013, sp).

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) é uma metodologia ativa que engaja estudantes na solução prática de problemas, estimulando autonomia e protagonismo. Esse método envolve análise colaborativa de situações reais, promovendo o aprendizado através de desafios que mimetizam o cotidiano e requerem a aplicação e integração de conhecimentos teóricos. Para sua aplicação, é essencial que os educadores introduzam problemas aplicáveis do mundo real, fomentando a interação e o trabalho em equipe.

2.3 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A aprendizagem significativa tem como objetivo tentar sair do processo automático, no qual o conhecimento se relaciona à estrutura cognitiva do cérebro apenas por um certo período, em que o estudante decorou o conhecimento, mas depois o esqueceu. De acordo com Moreira (1999, p. 153), a aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo.

É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não literal e não arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva (Moreira, 2012, p. 2).

Esse processo que envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, Ausubel (1978) chama de conceito subsunçor, os quais funcionam como “âncoras”, propiciando tanto a aprendizagem, quanto o crescimento cognitivo dos alunos, ou seja, o conteúdo que será aprendido ganha significado para o estudante devido ao conhecimento que ele já possui.

Moreira (2012) descreve que esses subsunçores são conhecimentos específicos, previamente existentes na estrutura cognitiva do sujeito, e que permite dar significado a um novo conhecimento.



Para Ausubel, Novak e Hanesian (1978), os subsunçores podem ser definidos como esteios ou pilares, pois servem de suporte para a ancoragem de um novo conhecimento que se deseja reter. Nessa interação, os novos conceitos irão se ligar para posteriormente serem incorporados à estrutura cognitiva de forma mais completa.

Na educação, é essencial que os professores identifiquem e compreendam os subsunçores dos alunos para planejar e conduzir experiências de aprendizagem eficazes. Isso pode envolver a criação de conexões entre o novo material e o que os alunos já sabem, além de avaliar e expandir continuamente os subsunçores existentes. Esta abordagem ajuda a garantir que o aprendizado seja significativo, duradouro e aplicável a situações da vida real.

2.4 UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS

Neste artigo apresentamos uma sequência didática fundamentada no conceito da Unidades de Ensino Potencialmente Significativos de Moreira (2011, p. 2), que a caracteriza como "sequências de ensino fundamentadas teoricamente, voltadas para a aprendizagem significativa, não mecânica, que podem estimular a pesquisa aplicada em ensino, aquela voltada diretamente à sala de aula".

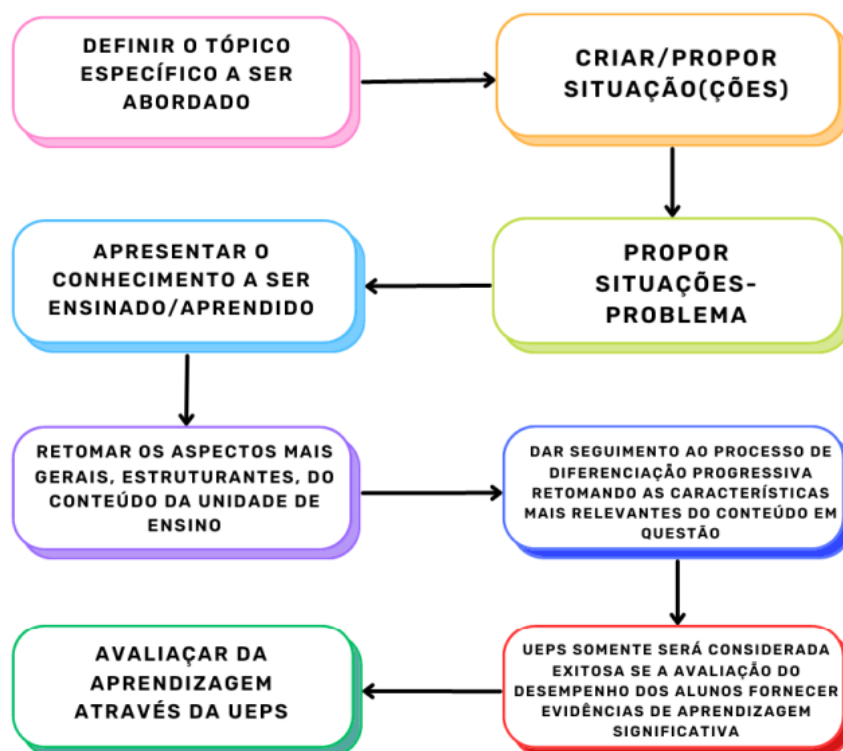
O termo "potencialmente" indica que, embora a unidade de ensino seja planejada para ser significativa, a aprendizagem significativa depende também da disposição e da estrutura cognitiva do aluno, ou seja, o material ou a unidade de ensino tem o potencial de ser significativo, mas isso não é garantido.

Ainda de acordo com Moreira (2011) sua finalidade é auxiliar na aprendizagem significativa, através de unidades de ensino potencialmente facilitadoras da aprendizagem significativa de tópicos específicos de conhecimento declarativo e/ou procedimental, ou seja, por meio de atividades que busquem explicitar o conhecimento dos alunos, para que haja uma interação positiva na construção do aprendizado.

Na Figura 1, podemos ver os oito (8) aspectos ou passos sequências para construção de uma UEPS, que podem auxiliar os discentes a terem uma aprendizagem significativa, de acordo com Moreira (2011, p.3).



Figura 1. Aspectos sequências para construção de uma UEPS



Fonte: Autoria própria baseado em Moreira (2011, p.3).

2. PERCURSO METODOLÓGICO

Este trabalho caracteriza como um estudo de caso, uma metodologia de pesquisa que contempla uma investigação minuciosa e detalhada de uma circunstância, localidade, organização ou fenômeno particular. Segundo Yin (2001, p. 32), os estudos de caso possibilitam investigar “um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”, o que não se torna possível mediante experimentos ou levantamentos.

Como sujeitos da pesquisa tivemos os discentes do 4º semestre de um Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas (CTDS). Essa turma contava com um total de 6 alunos. O curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas é ofertado no turno da tarde, na modalidade presencial subsequente e possui o regime semestral distribuídos em quatro semestres. No último semestre do curso ocorre a disciplina de Redes de Computadores, disciplina esta que foi foco de estudo e aplicação da pesquisa em questão.

Para avaliar o conhecimento dos alunos após o processo de ensino e de aprendizagem baseado pela Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), e determinar se houve (re)significação dos conteúdos, a coleta de dados foi realizada por meio de observações e análises conduzidas pelo



professor/pesquisador durante a implementação da UEPS. Além disso, em relação ao conteúdo de Redes, foi aplicado um questionário contendo perguntas de múltipla escolha em formato de teste.

Para avaliar a eficácia da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa proposta, a coleta de dados qualitativos foi realizada por meio de observações e análises do professor/pesquisador durante a aplicação, assim como por intermédio de um questionário com perguntas abertas referentes a UEPS.

A interpretação dos dados qualitativos obtidos nesse questionário seguiu o método sugerido por Yin (2015). Este método sugere um processo de análise de dados em cinco fases, que podem ser executadas de maneira não sequencial, incluindo: compilação dos dados coletados, desagrupamento em fragmentos menores (categorizados ou não), reagrupamento em categorias, interpretação das categorias em forma de narrativa e conclusão.

3. UNIDADE POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA PARA O (RE)SIGNIFICAR O ENSINO DE REDES DE COMPUTADORES

A Unidade de Ensino Potencialmente Significativa proposta para a disciplina de Redes de Computadores foi customizada num total de seis (6) momentos (dividido em 10 encontros), com duração de 90 minutos, focando no conteúdo de Infraestrutura de Redes. A proposta foi construída a partir da perspectiva da aprendizagem significativa, apoiada nas metodologias ativas como a Sala de Aula Invertida e da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). O propósito desta UEPS foi (re)significar os conhecimentos dos estudantes na disciplina de Redes de Computadores através das metodologias ativas.

As etapas da aplicação desta sequência fundamentaram-se nos oito passos da UEPS, conforme a descrição apresentada no Quadro 1, que identifica os passos da UEPS na sequência didática proposta.

Quadro 1. Relação dos passos da UEPS definidos por Moreira e a UEPS aplicada nesta sequência didática.

PASSOS DA UEPS	MOREIRA (2011)	UEPS PROPOSTA NESTA SEQUÊNCIA DIDÁTICA
1º Passo	Definir o tópico a ser abordado, identificando seus aspectos declarativos e procedimentais.	Desenvolvida para facilitar a compreensão dos conceitos de Infraestrutura de Redes de Computadores através de várias estratégias de ensino e métodos ativos.
2º Passo	Criar/propor situação(ões) que leve(m) o aluno a externalizar seu conhecimento prévio.	No primeiro encontro, os alunos discutiram seus conhecimentos prévios sobre Redes de Computadores por meio de perguntas específicas sobre o tema.
3º Passo	Propor situações-problema, em nível bem introdutório.	Antes dos encontros presenciais, os alunos receberam uma situação-problema sobre Redes de Computadores para resolver. Eles revisaram os conceitos na sala de aula invertida e, durante os encontros, aplicaram a aprendizagem baseada em problemas para solucionar as situações apresentadas.



4º Passo	Uma vez trabalhadas as situações iniciais, apresentar o conhecimento a ser ensinado/aprendido, levando em conta a diferenciação progressiva.	Os alunos acessavam o Ambiente Virtual de Aprendizagem para obter materiais de estudo, como vídeos e artigos. O conteúdo era atualizado ao longo das semanas, acompanhando o avanço das aprendizagens.
5º Passo	Em seguida, avançar para aspectos mais avançados e complexos do conteúdo da unidade, mantendo a estrutura geral, mas aumentando o nível de dificuldade em relação à primeira apresentação. As situações-problema devem ser progressivamente mais desafiadoras.	Nos encontros, o professor revisava os conteúdos prévios esclarecendo dúvidas. Ao longo dos encontros, o professor partia de conceitos gerais para aprofundar progressivamente os conteúdos de infraestrutura de redes.
6º Passo	Em continuidade, retomar os aspectos mais gerais, estruturantes do conteúdo da unidade de ensino, porém em nível mais alto de complexidade.	Após a introdução, os alunos eram desafiados a aplicar os conceitos aprendidos para resolver a situação-problema, utilizando diversas metodologias ativas.
7º Passo	A avaliação da aprendizagem através da UEPS deve ser feita ao longo de sua implementação, registrando tudo que possa ser considerado evidência de aprendizagem significativa do conteúdo trabalhado.	A avaliação incluiu observações do professor, registro fotográfico e diário de bordo, além da resolução de situações-problema pelos alunos. O professor ofereceu feedback individual e sugestões de melhoria.
8º Passo	A UEPS somente será considerada exitosa se a avaliação do desempenho dos alunos fornecer evidências de aprendizagem significativa	Os alunos responderam a um questionário aberto sobre a UEPS, enquanto o professor avaliou a aprendizagem por meio de análise individual e observação participante.

Fonte: Autoria Própria

O **primeiro encontro** foi planejado para atender ao passo 2 da UEPS, visando a externalização do conhecimento prévio dos alunos. Após uma breve apresentação, o professor explicou o formato da UEPS, que incluiu a disponibilização prévia de materiais para leitura. Em seguida, os alunos participaram de uma discussão sobre Redes de Computadores, revelando um conhecimento superficial sobre o tema. Diante disso, a UEPS foi adaptada para focar nos conceitos fundamentais de Infraestrutura de Redes, em vez de tópicos mais avançados, visando melhor preparar os estudantes para aplicar os conceitos no mercado de trabalho.

No **segundo encontro** o professor revisou os materiais sobre cabeamento de redes disponibilizados previamente no Ambiente Virtual de Aprendizagem. Ele apresentou os diferentes tipos de cabeamento, padrões e etapas de instalação. Em seguida, explicou os conceitos mais gerais sobre cabeamento, avançando gradualmente para conceitos intermediários e específicos. Durante a explicação, o professor fez a reconciliação integrativa, relacionando conceitos particulares aos mais gerais. Após esclarecer dúvidas, apresentou exemplos de cabeamentos e equipamentos para que os alunos pudessem manuseá-los.

Os alunos foram desafiados a aplicar seus conhecimentos resolvendo a **situação-problema 01**, fornecida pelo professor/pesquisador. Eles deveriam desenvolver um cabo de rede UTP e testá-lo utilizando testadores de cabos. Durante a prática, o professor ofereceu orientação. Após a atividade, os alunos foram instruídos a elaborar e publicar um relatório detalhando o processo de montagem do cabo, incluindo materiais utilizados. A entrega do relatório estava agendada para o terceiro encontro.



No **terceiro encontro**, os alunos solicitaram ao professor/pesquisador que repetissem a atividade prática de montagem de cabos de rede UTP, devido a dificuldades enfrentadas por alguns estudantes no segundo encontro e à ausência de outros. Como resultado, todos os alunos conseguiram produzir cabos operacionais. Após a conclusão da atividade, os alunos puderam levar os cabos para casa e realizar testes adicionais em seus próprios computadores. Essa revisão prática dos conteúdos revelou-se essencial, evidenciando a importância da prática para adquirir habilidades técnicas fundamentais, essenciais para futuras carreiras profissionais.

No **quarto encontro** os alunos retomaram os estudos sobre compartilhamento entre dispositivos eletrônicos, com base nos materiais disponibilizados previamente pelo professor no Ambiente Virtual de Aprendizagem. O professor explicou como habilitar o compartilhamento de arquivos no Windows 10, configurar permissões, realizar compartilhamento em rede local e solucionar problemas de conexão. Ele revisitou os conteúdos de Infraestrutura de Redes de forma hierárquica, começando pelos princípios mais amplos e avançando progressivamente para os conceitos intermediários e detalhes específicos. Durante a revisão, adotou uma abordagem integrativa, garantindo uma compreensão completa dos temas abordados.

Durante uma demonstração prática, o professor ilustrou a aplicação dos conceitos abordados, proporcionando uma visualização concreta do processo. Para reforçar o aprendizado, os alunos foram desafiados com uma **situação-problema 2** que exigia o compartilhamento de arquivos entre computadores em uma rede local. No entanto, devido a restrições nos computadores do laboratório, foi necessário envolver a Coordenação de Tecnologia da Informação do Campus para resolver o problema, o que acabou afetando o andamento da atividade. Ficou acordado que a prática seria realizada no próximo encontro, com o professor fornecendo os acessos necessários.

No **quinto encontro** conseguiram realizar a atividade prática, porém durante a configuração da rede local, os alunos com pouca experiência prévia enfrentaram obstáculos, mas esses desafios se transformaram em oportunidades para aprender sobre os fundamentos técnicos, como endereçamento IP e configuração de gateways. O compartilhamento de arquivos no Windows também apresentou dificuldades, especialmente com configurações de permissões e segurança, mas permitiu aos alunos uma compreensão mais prática desses conceitos. Apesar dos desafios, a atividade proporcionou uma valiosa experiência de aprendizado, permitindo aos alunos aplicar a teoria à prática e desenvolver habilidades técnicas importantes.

No **sexto encontro** o professor revisou os conteúdos sobre equipamentos de redes, como hub, switch e roteador, que já haviam sido disponibilizados previamente no Ambiente Virtual de Aprendizagem. Durante a revisão, adotou-se uma abordagem que conectava as características específicas dos equipamentos aos conceitos mais amplos da infraestrutura de redes. Após a revisão teórica, os alunos tiveram contato prático com uma variedade de modelos de equipamentos de rede, permitindo-lhes compreender suas diferenças funcionais e aplicações práticas. Esta exposição prática visou fornecer aos alunos conhecimento atualizado e relevante para suas futuras carreiras. Após a exploração prática dos equipamentos de rede, o professor propôs três questões para avaliar o entendimento dos alunos sobre suas aplicações práticas. As respostas demonstraram uma clara compreensão dos conceitos, evidenciando que os alunos foram capazes de (re)significar o



conhecimento adquirido. Com base nesse sólido entendimento, os alunos foram desafiados a resolver a **situação-problema 03** de forma prática.

Nessa atividade os alunos tinham que elaboraram um plano detalhado para a disposição dos dispositivos Mesh no ambiente proposto e procederam com uma simulação prática de configuração. A supervisão cuidadosa do professor foi crucial, considerando o potencial impacto na infraestrutura de rede do Campus, podendo comprometer a conectividade Wi-Fi e o acesso à Internet da Instituição. Além de abordar a situação-problema proposta, o encontro foi enriquecido pela iniciativa dos alunos, que expressaram interesse em aplicar na prática a configuração de outros dispositivos de rede, explorando diferentes cenários de uso. Essa experiência permitiu que os alunos aprofundassem seu entendimento sobre a funcionalidade e aplicabilidade dos equipamentos em situações reais.

No **sétimo encontro** o professor introduziu os conceitos sobre o uso de simuladores no planejamento de redes de computadores. Ele discutiu os diversos simuladores disponíveis, com foco no Cisco Packet Tracer, preparando os alunos para sua utilização prática. Orientou a instalação do simulador, demonstrando seu funcionamento e introduzindo conceitos detalhados, como configuração de roteadores e distribuição de IPs. O professor também apresentou problemas práticos baseados em cenários reais, reforçando o entendimento dos alunos sobre infraestrutura de redes. Devido aos desafios enfrentados pelos alunos na utilização do software, o professor teve que dedicar tempo extra para esclarecer dúvidas e fornece exemplos adicionais. Como resultado, a execução da **situação-problema 04** foi adiada para o próximo encontro, visando garantir que todos os alunos estivessem preparados para a atividade.

No **oitavo encontro**, os alunos revisaram rapidamente o simulador Cisco Packet Tracer e foram desafiados a resolver a **Situação-Problema 04** usando o software. Trabalhando em pares, eles inventariaram os equipamentos necessários e elaboraram projetos lógicos para a rede, utilizando o simulador para execução da tarefa. Os projetos refletiram uma compreensão prática e teórica dos conceitos de infraestrutura de redes, destacando a capacidade dos alunos de trabalhar em equipe e resolver problemas de forma criativa. Os diferentes projetos demonstraram a individualidade do processo de aprendizado de cada dupla, variando em complexidade e abordagem. A interatividade do simulador permitiu aos alunos ajustar e refinar seus projetos em tempo real, testando hipóteses e compreendendo as implicações de suas decisões de design.

No **nono encontro**, os alunos foram introduzidos à Atividade Final, detalhada na **situação-problema 05**. Nessa atividade, eles foram desafiados a planejar e configurar uma rede doméstica para uma residência fictícia, aplicando os conhecimentos adquiridos. O exercício serviu como uma oportunidade para os alunos integrarem e aplicarem os conceitos e habilidades aprendidos, encerrando a UEPS de forma prática e reflexiva. Os projetos finais demonstraram não apenas habilidades técnicas, mas também competências essenciais como pensamento crítico e colaboração, preparando os alunos para desafios reais no campo das redes de computadores.

No **último encontro**, os alunos concluíram a **situação-problema 05**, marcando o encerramento da UEPS e a síntese do aprendizado. Em seguida, participaram de dois questionários distintos. O primeiro avaliou o entendimento e a retenção dos conteúdos ensinados. O segundo questionário,



focou na avaliação da UEPS, coletando feedback sobre a metodologia e a abordagem pedagógica (será abordado na próxima seção). Ambos os questionários destacaram o compromisso com um ciclo de aprendizado reflexivo e contínuo, proporcionando ao professor informações cruciais para aprimorar o processo educacional. Os resultados do primeiro questionário mostraram uma performance positiva, com média geral de 9,33 em 10 pontos possíveis, indicando que os alunos compreenderam os conteúdos, especialmente os abordados nas atividades baseadas em situações-problema.

4. AVALIAÇÃO DA UEPS

Essa seção apresenta a percepção dos alunos do 4º semestre do Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas sobre a avaliação da UEPS. Um questionário foi aplicado após o 10º encontro para avaliar a eficácia dos métodos de ensino adotados. As respostas dos alunos foram analisadas com base na metodologia proposta por Yin (2015), começando pela identificação dos problemas enfrentados na aprendizagem sobre redes de computadores.

Inicialmente os alunos foram questionados sobre “Quais os problemas na aprendizagem sobre redes de computador que vocês, como alunos, enfrentam?”. Os alunos expressaram uma recorrência da falta de aulas práticas como um problema na aprendizagem de redes de computadores. Isso evidencia uma necessidade crítica por atividades práticas com equipamentos específicos para proporcionar experiências mais aplicadas e concretas. Essa demanda dos alunos está alinhada com a visão de Herpich et al. (2014), que destaca a importância das atividades práticas no processo educacional, indicando que apenas ensinar por meio de livros, conceitos e teorias pode não ser suficiente.

Os problemas de agendamento e planejamento apontam para uma necessidade de revisão na estrutura e logística do curso. Apesar do uso de tecnologias digitais, imprevistos com computadores e Internet podem surgir. Portanto, é importante que as instituições de ensino tenham espaços dedicados a essa disciplina. Assim, seria importante que essas tivessem espaço dedicados a disciplina, mas para Herpich *et al.* (2014, p. 1679), isso traz um conjunto de obstáculos:

Outro desafio refere-se à ausência de um laboratório físico para a realização das atividades nas instituições de ensino, devido ao custo envolvido com aquisição e manutenção dos equipamentos, tais como switches e servidores, bem como a elevada taxa de obsolescência dos mesmos. A disponibilidade de equipamentos suficientes para o número de alunos também é outro fator que dificulta a realização de atividades práticas.

Os alunos destacaram a importância das aulas práticas na disciplina de Redes de Computadores, expressando a necessidade de mais experiências práticas e equipamentos específicos para aprofundar seu entendimento. Diante dos desafios relacionados ao custo e à obsolescência dos equipamentos, sugere-se que as instituições de ensino busquem alternativas viáveis, como parcerias com a indústria ou o uso de laboratórios virtuais. Para atender às expectativas dos alunos, é recomendável aumentar tanto a frequência quanto a variedade das aulas práticas, incorporando mais atividades com equipamentos reais. Esse esforço pode contribuir para melhorar o ensino da disciplina de Redes de Computadores e proporcionar experiências mais relevantes aos estudantes.



Após a análise das três etapas iniciais, proposta por Yin (2015) sobre o questionamento "Em geral, quais as técnicas de ensino que são empregadas nas aulas e que vocês aprendem de forma mais significativa?", podemos observar que o desejo dos alunos por uma abordagem educacional que integre aulas expositivas com experimentos práticos em laboratórios, enfatizando a importância do equilíbrio entre teoria e prática. Além disso, a inclusão de seminários e trabalhos escritos indica uma valorização da aprendizagem ativa e da aplicação do conhecimento em contextos diversos e significativos. Como afirmou Moran (2015, p. 16), "os métodos tradicionais, que priorizam a transmissão de informações pelos professores, eram justificados quando o acesso à informação era limitado. Com a Internet e o amplo acesso a cursos e materiais, agora podemos aprender em qualquer lugar, a qualquer momento e com diversas pessoas".

Podemos notar que muitos dos alunos ainda têm uma forte afinidade com métodos de ensino tradicionais. No entanto, é importante reconhecer que esses métodos tradicionais podem ser enriquecidos e complementados por abordagens pedagógicas mais inovadoras, a fim de tornar a aprendizagem mais significativa e eficaz. No entanto, como destacado por Moran (2015, p. 17),

As instituições educacionais atentas às mudanças escolhem fundamentalmente dois caminhos, um mais suave - mudanças progressivas - e outro mais amplo, com mudanças profundas. No caminho mais suave, elas mantêm o modelo curricular predominante – disciplinar – mas priorizam o envolvimento maior do aluno, com metodologias ativas como o ensino por projetos de forma mais interdisciplinar, o ensino híbrido ou blended e a sala de aula invertida. Outras instituições propõem modelos mais inovadores, disruptivos, sem disciplinas, que redesenham o projeto, os espaços físicos, as metodologias, baseadas em atividades, desafios, problemas, jogos e onde cada aluno aprende no seu próprio ritmo e necessidade e também aprende com os outros em grupos e projetos, com supervisão de professores orientadores.

As mudanças graduais nas metodologias educacionais estão ocorrendo à medida que as instituições, professores e alunos reconhecem o valor das abordagens ativas de ensino. O objetivo final é proporcionar uma experiência de aprendizado mais relevante e enriquecedora. Ao combinar abordagens tradicionais e inovadoras, é possível criar um ambiente educacional que atenda às necessidades individuais dos alunos e os capacite para enfrentar os desafios presentes e futuros. Promover métodos de ensino que estimulem a participação ativa dos alunos, como seminários e projetos de pesquisa, é essencial para isso. A teoria de Ausubel sobre aprendizado significativo enfatiza a importância de ancorar novos conhecimentos em estruturas de conhecimento prévio dos alunos. Portanto, integrar aulas expositivas com atividades práticas proporciona um aprendizado mais significativo, preparando os alunos de forma eficaz para os desafios contemporâneos.

A análise referente a questão "Em geral, quais as técnicas de avaliação que você acha que mais ajudam na sua aprendizagem?", destaca que os alunos expressam uma forte preferência por atividades práticas de implementação, destacando a importância da aplicação concreta do conhecimento adquirido. No entanto, também reconhecem o valor de avaliações teóricas e trabalhos escritos. Essa combinação equilibrada de atividades teóricas e práticas é vista como ideal para preparar os alunos para os desafios contemporâneos, promovendo o desenvolvimento de habilidades práticas, pensamento crítico e resolução de problemas complexos.



Esses pontos levantados pelos estudantes ressaltam a importância de adaptar as práticas pedagógicas às exigências do mundo atual, conforme argumentado por Moran (2018), que sustenta que a combinação de atividades teóricas e práticas pode ser ideal para preparar os alunos para os desafios contemporâneos, permitindo o desenvolvimento tanto de habilidades práticas quanto da capacidade de pensamento crítico e resolução de problemas complexos. Recomenda-se, portanto, a implementação de mais avaliações práticas, mantendo uma abordagem equilibrada entre avaliações teóricas e práticas. Além disso, a incorporação de mais metodologias ativas pode enriquecer ainda mais o processo de ensino e aprendizagem, permitindo que os alunos interajam diretamente com equipamentos e ferramentas relevantes.

Através da análise do questionamento “Na sua opinião, a forma como os conteúdos de Infraestrutura de redes é ministrada é a mais adequada para o aprendizado? Por quê?”, observamos que os alunos demonstram preferência por uma abordagem mista que equilibra teoria e prática no ensino. A variação nas respostas destaca a importância de personalizar o ensino para atender a diferentes estilos de aprendizagem. Ausubel (1978) sobre a importância de ancorar novos conhecimentos nas estruturas cognitivas prévias dos alunos para promover um aprendizado significativo. Nesse sentido, reconhecer e adaptar o ensino às diferenças individuais dos alunos torna-se essencial para garantir que a aprendizagem seja relevante e significativa para todos.

Por sua vez, Moran (2018) argumenta que a educação deve se adaptar às demandas do mundo contemporâneo, o que inclui a consideração das diferentes maneiras pelas quais os alunos aprendem, ou seja, propor a personalização do ensino, que leva em conta a diversidade de estilos de aprendizagem, que pode criar um ambiente educacional mais inclusivo e eficaz, permitindo que cada aluno progrida de acordo com suas necessidades individuais. Conclui-se que é crucial enfatizar a integração entre teoria e prática no ensino, aumentando tanto a quantidade quanto a qualidade das atividades práticas oferecidas aos alunos. Além disso, é vital considerar abordagens pedagógicas flexíveis para atender às diversas necessidades de aprendizagem dos estudantes.

Quando questionados sobre “Para você, o produto educacional apresentado auxiliou no processo de obtenção de conhecimentos de Infraestrutura Redes de Computadores? Por quê?”, após a análise do método de Yin (2015), revela que a exposição a novos conteúdos e ferramentas é considerada enriquecedora, promovendo um aprendizado abrangente. A valorização da experiência prática e da visualização de materiais concretos sugere que os alunos preferem o aprendizado ativo e tangível. De acordo com Moreira (2011, p. 2), um dos objetivos da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) é

desenvolver unidades de ensino potencialmente facilitadoras da aprendizagem significativa de tópicos específicos de conhecimento declarativo e/ou procedimental, levando em conta que só há ensino quando há aprendizagem e esta deve ser significativa; ensino é o meio, aprendizagem significativa é o fim; materiais de ensino que busquem essa aprendizagem devem ser potencialmente significativos.

Assim, Moreira (2011) destaca que o ensino é o meio, enquanto a aprendizagem significativa é o fim desejado. Isso ressaltam a ideia de que o objetivo central da educação não é apenas transmitir informações, mas garantir que os alunos compreendam e internalizem essas informações de maneira significativa. Isso implica enfatizar a aprendizagem prática e a visualização de conceitos com objetos



concretos, além de incluir a explanação de novos conteúdos e tecnologias como parte do currículo para expandir o conhecimento dos alunos.

A aprendizagem significativa vai além da simples transmissão de informações, envolvendo a criação de experiências educacionais que permitam aos alunos construir significado a partir do conteúdo apresentado. Isso requer estratégias pedagógicas que promovam a participação ativa dos alunos, como a aprendizagem por problemas, estimulando a reflexão crítica e integrando abordagens teóricas e práticas para enriquecer a aprendizagem.

A avaliação realizada em cinco fases, conforme sugerido por Yin (2015), referente à questão "Como aluno de Redes de Computadores, você poderia oferecer alguma sugestão para aprimorar o aprendizado em redes com base na sequência didática proposta?", algumas interpretações significativas emergem. Primeiramente, iniciar o estudo de redes mais cedo no curso pode ser estratégico, refletindo a percepção dos alunos sobre a importância fundamental do conhecimento em redes desde o início. Essa abordagem está alinhada com a ideia de aprendizagem significativa de Ausubel (1978), que destaca a importância de uma base sólida de conhecimento prévio. Além disso, a ênfase na repetição de práticas sugere que os alunos valorizam a consolidação do aprendizado por meio da prática contínua, apoiando a construção do conhecimento. Identificar o interesse dos alunos por ferramentas atualizadas destaca a importância de manter o currículo alinhado com as tendências do mercado.

Após analisar as respostas e categorizá-las para a pergunta sobre a influência das experiências prévias dos alunos na disciplina de Redes, foi observada uma diversidade de influências. A interpretação dos dados sugere que a experiência prévia dos alunos varia e impacta o aprendizado de maneiras distintas. No entanto, a menção de uma visão técnica aprimorada sugere que a abordagem da UEPS foi eficaz em aprofundar a compreensão, independentemente da experiência prévia. Conclui-se que o docente deve considerar essa diversidade ao planejar a disciplina, possivelmente começando com uma revisão básica e conectando teoria e prática para ajudar os alunos a aplicar o conhecimento em situações reais e reinterpretar experiências passadas, promovendo uma (re)significação dos conceitos.

As respostas dos alunos à pergunta sobre sua preparação para trabalhar na área de Redes de Computadores destacam a importância da teoria, mas também ressaltam a necessidade de mais experiências práticas para fortalecer sua confiança e competência. Isso sugere que a UEPS, ao enfatizar a aplicação prática do conhecimento, teve um impacto positivo no preparo dos alunos para o mundo do trabalho.

A análise das respostas indica que ajustes na abordagem pedagógica, com maior ênfase na prática, podem melhorar ainda mais a experiência de aprendizado dos alunos. Os alunos expressam um desejo de aplicar seus conhecimentos teóricos em situações problemas práticos mais frequentes, o que não só reforçaria sua compreensão, mas também aumentaria sua confiança e habilidades práticas.

Essas conclusões ressaltam a importância de adaptar o ensino para atender às demandas do mundo do trabalho, onde uma combinação equilibrada de teoria e prática é essencial. A análise das



respostas dos alunos fornece uma perspectiva enriquecedora para o aprimoramento da disciplina de Redes de Computadores, garantindo que o conteúdo seja relevante e significativo para os alunos.

A avaliação dessa UEPS por meio dessas observações e ajustes demonstra um compromisso contínuo com a qualidade do ensino, beneficiando não apenas os alunos, mas também outros docentes e o contexto educacional mais amplo. Esse processo de refinamento e validação é importante para garantir que os alunos estejam preparados para enfrentar os desafios práticos da área de Redes de Computadores e tenham uma base sólida de conhecimento teórico para sustentar suas habilidades práticas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo visou criar uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) para (re)significar conhecimentos na disciplina de Redes de Computadores, utilizando metodologias ativas. Os resultados revelam que essas metodologias auxiliam os alunos a assumir um papel ativo em seu aprendizado, propondo uma compreensão mais profunda e uma formação mais abrangente. A aplicação da UEPS ao longo dos 6 momentos de ensino mostrou-se eficaz, envolvendo os alunos na resolução de problemas relativos aos conteúdos de Redes de Computadores.

Avaliações, tanto do professor quanto dos alunos, indicaram que a UEPS foi valiosa para conectar teoria e prática, atendendo às diversas necessidades de aprendizagem dos alunos. Os resultados sugerem a flexibilização do currículo para atender às demandas do mundo do trabalho em constante evolução, com ênfase em uma metodologia que priorize a aplicação prática, juntamente com a teoria, preparando os alunos para os desafios do campo de Redes de Computadores.

6. REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Educational psychology**: a cognitive view. 2nd. ed. New York, Holt Rinehart and Winston, 1978

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Penso Editora, 2018.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida**: uma metodologia ativa de aprendizagem. (Tradução Afonso Celso da Cunha Serra). 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 104 p, 2016.

COSTA, A. G. M. UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA (UEPS): UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DE FUNÇÃO. In: Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática, 12. São Paulo, 2016. ISSN 2178-034X.

HERPICH, F. *et al.* **Jogo Sériô na Educação**: Uma Abordagem para Ensino-Aprendizagem de Redes de Computadores (Fase II). In: Anais do XXII Workshop sobre Educação em Computação. SBC, 2014. p. 391-400.

MORAN, J. **Metodologias ativas em sala de aula**. Pátio Ensino Médio, ano X, 2018.



MORAN, J. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda.** Educação Transformadora, 2013. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/metodologias_moran1.pdf. Acesso em: 08 nov. 2022.

MORAN, J. **Mudando a educação com metodologias ativas.** Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa?. Currículo, 2012

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa:** a teoria e texto complementares. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, M. A. UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS – UEPS. Papers disponíveis no sítio eletrônico do Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem.** São Paulo: Editora pedagógica e universitária, 1999.

TANENBAUM, A. S. **Redes de Computadores**, 4ª Ed., Editora Campus (Elsevier), 2003

YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. Porto Alegre, Bookman, 2001

Yin, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos, 5. ed., Porto Alegre: Bookman, 2015.

Submissão: 16/04/2024

Aceito: 11/10/2025