

INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE
CAMPUS PELOTAS - VISCONDE DA GRAÇA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

RODRIGO DA CRUZ CASALINHO

**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 DO IFSUL - CAVG**

**Pelotas
2023**

RODRIGO DA CRUZ CASALINHO

**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 DO IFSUL - CAVG**

Dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação do Campus Pelotas - Visconde da Graça do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências e Tecnologias na Educação.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: dia, mês e ano.

Banca examinadora:

Profa. Dra. Maria Isabel Giusti Moreira
Orientador
(CaVG/IFSul)

Prof. Dr. Fernando Augusto Treptow Brod
Coorientador
(CaVG/IFSul)

Profa. Dra. Andreia Sias Rodrigues
(CaVG/IFSul)

Profa. Dra. Cristiane Silveira dos Santos
(CaVG/IFSul)

Prof. Dr. Edecio Iepsen
(Faculdade Senac Pelotas)

C334u Casalinho, Rodrigo da Cruz
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 do IFSul - CaVG/ Rodrigo da Cruz Casalinho. – 2023.
150 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Câmpus Pelotas Visconde da Graça, Programa de Pós - graduação em Ciências e Tecnologias da Educação, 2023.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Isabel Giusti Moreira.

Coorientador: Prof. Dr. Fernando Augusto Treptow Brod.

1. Tecnologias na educação. 2. Metodologia de ensino. 3. Ensino – Redes de Computadores. 4. Metodologias ativas. I. Moreira, Maria Isabel Giusti (orient.). II. Brod, Fernando Augusto Treptow (Coori.). III. Título.

CDU: 37.02: 004.7

Catálogo na fonte elaborada pelo Bibliotecário
Vitor Gonçalves Dias CRB 10/1938
Câmpus Pelotas Visconde da Graça

Quero dedicar este trabalho à minha família, que sempre foi um pilar de apoio em todas as fases da minha vida. Agradeço imensamente aos meus pais, que se esforçaram ao máximo para proporcionar a melhor educação possível, ensinando-me que o estudo é fundamental para a formação do conhecimento, crescimento e sucesso profissional. Seu exemplo sempre esteve presente, guiando-me no caminho da dedicação ao aprendizado.

Expresso também minha profunda gratidão à minha esposa, cujo apoio foi inestimável durante todo o processo do mestrado. Ela não apenas me incentivou, mas também assumiu responsabilidades adicionais nas tarefas diárias, permitindo que eu me concentrasse nesta etapa crucial da minha jornada acadêmica. Sua compreensão e encorajamento foram fundamentais para o meu desenvolvimento e sucesso.

Por último, mas não menos importante, quero agradecer aos meus filhos, que compreenderam as vezes em que minha presença foi limitada. Acredito que, de certa forma, essa experiência tenha proporcionado a eles uma valiosa lição sobre a importância dos estudos na formação de um profissional capacitado. Estou seguindo os passos dos meus pais ao transmitir esse valor, e ver essa compreensão sendo aceita pelos meus filhos é extremamente gratificante.

À todos vocês, minha eterna gratidão por serem a base sólida que sustentou e impulsionou meu caminho acadêmico. Este trabalho é dedicado a cada um de vocês, que tornaram possível essa realização significativa em minha vida.

AGRADECIMENTO

Desejo expressar minha profunda gratidão à minha orientadora, a Professora Doutora Maria Isabel Giusti Moreira, uma amiga de longa data, cujo apoio incansável foi importantíssimo para o êxito da minha jornada no mestrado. Sem a orientação dela, concluir este desafio acadêmico tão significativo teria sido uma tarefa árdua. Seu comprometimento e dedicação, não apenas me guiaram academicamente, mas também estabeleceram uma fundamentos básicos para o meu desenvolvimento como estudante.

Além disso, estendo meus agradecimentos ao meu coorientador, o Professor Doutor Fernando Augusto Treptow Brod, cujo esforço notável e contribuições significativas foram fundamentais para dar forma ao produto educacional que desenvolvemos. Sua parceria foi uma peça-chave para o sucesso deste projeto, e sua orientação acrescentou valor incalculável à minha experiência na pós-graduação. Exalto também, minha gratidão à ex-professora da disciplina de redes, Andreia Sias Rodrigues, que nos auxiliou durante todo o processo de formação das aulas, e, ao atual professor Raymundo, que nos disponibilizou a disciplina para a aplicação do produto educacional.

Manifesto sincera gratidão à turma do 4º semestre do Curso de Técnico em Desenvolvimento de Sistemas do CAVG. A aceitação entusiástica da proposta de aplicação do produto educacional na disciplina de Redes de Computadores no último semestre, foi fundamental. O comprometimento e a dedicação de cada membro do grupo, contribuiu significativamente para o sucesso do Projeto, proporcionando não apenas um ambiente enriquecedor para mim como mestrando, mas também preparando os alunos para o mercado de trabalho com habilidades práticas e experiências adquiridas em sala de aula.

Agradeço a todos que, de diversas maneiras, desempenharam um papel fundamental nesta fase importante da minha vida acadêmica e profissional. Cada contribuição foi valiosa e enriqueceu a jornada. Estou verdadeiramente grato pela colaboração, apoio e aprendizado que cada pessoa trouxe a este desafiador caminho.

“As grandes ideias surgem da observação dos pequenos detalhes”.

Augusto Cury

RESUMO

A disciplina de Redes de Computadores é de extrema importância nos dias atuais, uma vez que a conectividade e o compartilhamento de informações em diversas áreas da tecnologia tornaram-se essenciais no mundo contemporâneo. Nesse contexto, este estudo tem como problema de pesquisa a seguinte questão: "Como é possível (re)significar o conhecimento dos alunos na disciplina de Redes de Computadores do Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas (CTDS) do Campus Pelotas - Visconde da Graça (CaVG) por meio do uso de metodologias ativas?". O objetivo principal deste trabalho foi desenvolver uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) como produto educacional, baseada em metodologias ativas para (re)significar o conhecimento na disciplina de Redes de Computadores, por meio da Aprendizagem Baseada em Problemas. A pesquisa realizada é caracterizada como qualitativa, seguindo a abordagem de estudo de caso, envolvendo os alunos do 4º semestre do curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas do Campus CaVG. Para a coleta de dados, foi aplicado um questionário, e a análise dos dados foi conduzida de acordo com o método proposto por Yin (2011), 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 deste estudo demonstram que a adoção da UEPS proporciona uma perspectiva enriquecedora para o aprimoramento da disciplina de Redes de Computadores. Isso ocorre porque o conteúdo não apenas se mostra relevante e significativo, mas também está alinhado com as experiências e expectativas dos alunos. Esse alinhamento cria um ambiente de aprendizado que não apenas atende às necessidades atuais dos alunos, mas também os prepara de forma mais eficaz para os desafios práticos da área. Ao concentrar esforços em tornar cada unidade de ensino significativa e diretamente relacionada às experiências e objetivos dos alunos, a disciplina pode alcançar um nível mais elevado de engajamento e eficácia.

Palavras-Chave: Infraestrutura de Redes, Estudo de Caso, Aprendizagem por Problemas.

ABSTRACT

The discipline of Computer Networks is extremely important nowadays, as connectivity and information sharing in various technological areas have become essential in the contemporary world. In this context, the research problem addressed in this study is as follows: "How can students' knowledge in the Computer Networks discipline of the Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas (CTDS) of Campus Pelotas - Visconde da Graça (CaVG) be (re)defined through the use of active methodologies?". The main objective of this work was to develop a Potentially Significant Teaching Unit (PSTU) as an educational product based on active methodologies to (re)define knowledge in the Computer Networks discipline through Problem-Based Learning. The research conducted is characterized as qualitative, following a case study approach, involving students from the 4th semester of the Systems Development Technician course at the CaVG Campus. For data collection, a questionnaire was administered, and data analysis was conducted following the method proposed by Yin (2011), which consists of five phases that are not necessarily sequential: compilation of collected data, disaggregation into smaller fragments (categorized or not), regrouping into categories, interpretation of the categories in the form of a narrative, and conclusion. The results of this study demonstrate that the adoption of PSTU provides an enriching perspective for improving the Computer Networks discipline. This is because the content not only appears relevant and meaningful but is also aligned with students' experiences and expectations. This alignment creates a learning environment that not only meets students' current needs but also more effectively prepares them for the practical challenges of the field. By focusing efforts on making each teaching unit meaningful and directly related to students' experiences and goals, the discipline can achieve a higher level of engagement and effectiveness.

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

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Métodos e práticas de ensino que são metodologias ativas | 40 |
| Figura 2. Cinco etapas de metodologia da ABP | 43 |
| Figura 3. Aspectos sequências para construção de uma UEPS | 57 |
| Figura 4. Retomada de Conteúdos pelo professor/pesquisador | 67 |
| Figura 5. Disponibilização de materiais para produzir um cabo de rede a fim de que os alunos pudessem manusear | 68 |
| Figura 6. Professor/pesquisador produzindo um cabo e explicando a escolha e diferenças entre os equipamentos. | 68 |
| Figura 7. Discente realizando a prática de produzir um cabo de rede. | 70 |
| Figura 8. Discente separando os cabos para produzir um cabo de rede. | 70 |
| Figura 9. Discente conhecendo os equipamentos de redes. | 77 |
| Figura 10. Professor/Pesquisador demonstrando como utilizar o Simulador | 81 |
| Figura 11. Alunos desenvolvendo a Situação-problema 04 | 83 |
| Figura 12. Exemplo de Projeto de um aluno. | 84 |
| Figura 13. Exemplo de Projeto de um aluno. | 87 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|-----|
| Quadro 1. Trabalhos selecionados durante a revisão da literatura. | 25 |
| Quadro 2. Matriz Curricular do Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas do Campus Pelotas - Visconde da Graça | 51 |
| Quadro 3. Seis Momentos da UEPS | 61 |
| Quadro 4. Relação dos passos da UEPS definidos por Moreira e a UEPS aplicada nesta sequência didática. | 62 |
| Quadro 5. 1º Momento da UEPS | 64 |
| Quadro 6. 2º Momento da UEPS | 66 |
| Quadro 7. Situação-problema 01 | 69 |
| Quadro 8. 3º Momento da UEPS | 72 |
| Quadro 9. Situação-problema 02 | 73 |
| Quadro 10. 4º Momento da UEPS | 76 |
| Quadro 11. Situação-problema 03 | 78 |
| Quadro 12. 5º Momento da UEPS | 79 |
| Quadro 13. Situação-problema 04 | 81 |
| Quadro 14. 6º Momento da UEPS | 85 |
| Quadro 15. Situação Problema 05 | 86 |
| Quadro 16. Análise da Questão 01 baseado na proposta Yin (2011) | 94 |
| Quadro 17. Análise da Questão 02 baseado na proposta Yin (2011) | 96 |
| Quadro 18. Análise da Questão 03 baseado na proposta Yin (2011) | 98 |
| Quadro 19. Análise da Questão 04 baseado na proposta Yin (2011) | 99 |
| Quadro 20. Análise da Questão 05 baseado na proposta Yin (2011) | 101 |
| Quadro 21. Análise da Questão 06 baseado na proposta Yin (2011) | 102 |
| Quadro 22. Análise da Questão 07 baseado na proposta Yin (2011) | 104 |
| Quadro 23. Análise da Questão 08 baseado na proposta Yin (2011) | 105 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 01. Qual dos seguintes cabos é amplamente usado em redes Ethernet Gigabit? | 90 |
| Gráfico 02. Qual dos seguintes dispositivos é usado para ampliar um sinal Wi-Fi em uma casa? | 91 |
| Gráfico 03. O que diferencia uma rede Fast Ethernet de uma rede Gigabit Ethernet em termos de velocidade de transmissão? | 92 |
| Gráfico 04. Qual é a principal vantagem de atualizar uma rede Fast Ethernet para Gigabit Ethernet? | 92 |
| Gráfico 05. Distribuição do total de pontos | 93 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP - Aprendizagem Baseada em Problemas

AVA - Ambiente Virtual de Aprendizagem

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CaVG - Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça

CPTE - Coordenadoria de Produção de Tecnologias Educacionais

CTDS - Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas

CTI - Coordenação de Tecnologia da Informação

DETE - Departamento de Educação a Distância e Novas Tecnologias

DHCP - Protocolo de configuração dinâmica para uma rede de computadores

DNS - Sistema de Nomes de Domínio

EaD - Educação a distância

e-Tec - Rede e-Tec Brasil

FTP - Protocolo de Transferência de Arquivos

HTTP - Protocolo de Transferência de Hipertexto

IFRN - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

IFSul - Instituto Federal Sul-rio-grandense

LAN - Rede de área local

MAN - Redes de área metropolitana

MEC - Ministério da Educação

Mesh - Rede em malha

MOODLE - Ambiente de Aprendizagem Dinâmico Modular Orientado a Objeto

OSI - Sistemas Abertos de Interconexão

PDU - Unidade de dados de protocolo

PPC - Projeto Pedagógica de Curso

SAAS - Sistema de Acompanhamento e Avaliação de Cursos

SISTEC - Sistema Nacional de Informações da Educação Profissional e Tecnológica

SMTP - Protocolo de Transferência de Correio Simples

TAS - Teoria da Aprendizagem Significativa

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TCP/IP - Conjunto de protocolos

TI - Técnico em Informática

UFPeI - Universidade Federal de Pelotas

UTP - Cabo Par Trançado Não Blindado

UEPS - Unidade de Ensino Potencialmente Significativa

VLANS - Redes Locais Virtuais

VPNs - Rede privada virtual

WAN - Redes de uma grande área geográfica

Wi-Fi - Wireless Fidelity

WLAN - Rede de área local sem fio

SUMÁRIO

| | |
|--|------------|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 14 |
| 1.1. Justificativa..... | 16 |
| 1.2. Objetivos | 18 |
| 2. TRAJETÓRIA DO AUTOR | 20 |
| 3. REVISÃO DA LITERATURA | 24 |
| 3.1. Metodologias Ativas no Ensino Técnico e a Aprendizagem Significativa para o Ensino de Redes de Computadores | 26 |
| 3.2. Reflexão Parcial sobre a Revisão de Literatura | 33 |
| 4. REFERENCIAL TEÓRICO | 35 |
| 4.1. O ensino da Redes de Computadores | 35 |
| 4.1.1. O Conteúdo de Infraestrutura de Redes | 37 |
| 4.2. Metodologias ativas..... | 37 |
| 4.2.1. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)..... | 41 |
| 4.3. Aprendizagem significativa..... | 44 |
| 5. PERCURSO METODOLÓGICO | 47 |
| 5.1. Contexto da Pesquisa | 49 |
| 5.2. Sujeitos da pesquisa | 53 |
| 5.3. Mapeamento dos Conteúdos e necessidades | 54 |
| 5.4. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas..... | 56 |
| 6. PRODUTO EDUCACIONAL: A UEPS | 61 |
| 6.1. 1º Encontro..... | 64 |
| 6.2. 2º Encontro..... | 66 |
| 6.3. 3º Encontro..... | 71 |
| 6.4. 4º Encontro..... | 71 |
| 6.5. 5º Encontro..... | 74 |
| 6.6. 6º Encontro..... | 75 |
| 6.7. 7º Encontro..... | 79 |
| 6.8. 8º Encontro..... | 81 |
| 6.9. 9º Encontro..... | 84 |
| 6.10. 10º Encontro | 89 |
| 7. AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL | 94 |
| 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 108 |
| REFERÊNCIAS..... | 111 |

| | |
|-------------------------|------------|
| APÊNDICE A | 114 |
| APÊNDICE B | 115 |
| APÊNDICE C | 118 |
| APÊNDICE D | 119 |

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 de forma rápida e eficiente, além de possibilitar a comunicação entre diferentes pessoas e organizações em todo o mundo.

Existem diferentes tipos de Redes de Computadores, desde as pequenas redes locais (LANs) em escritórios e residências, até as grandes redes de área ampla (WANs) que abrangem várias cidades, países ou até continentes. As Redes de Computadores também podem ser classificadas de acordo com o tipo de conexão utilizada, como redes cabeadas (com fios) ou redes sem fio (wireless ou Wi-Fi), ou ainda de acordo com a sua topologia, que descreve a maneira como os dispositivos são conectados entre si.

Para que as Redes de Computadores funcionem de forma eficiente é necessário utilizar protocolos de comunicação padronizados, como o TCP/IP, que permite que os dispositivos troquem informações de forma segura e confiável. Também é necessário implementar medidas de segurança, como firewalls e criptografia de dados, para proteger as informações e evitar ataques de hackers¹ e outras ameaças virtuais.

Sendo assim, com o avanço da tecnologia digital, as Redes de Computadores se tornaram cada vez mais importantes na interconexão de dispositivos e compartilhamento de informações. 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. A administração de redes é responsável por gerenciar a configuração, o monitoramento e a manutenção de dispositivos, sistemas e aplicativos utilizados na rede. Já a segurança da informação visa proteger os dados e sistemas contra ameaças, como hackers e vírus. As Redes de Computadores são essenciais para a implementação da

¹ ataques de hackers - são as tentativas de criminosos, conhecidos como hackers, de danificar ou destruir uma rede de sistemas.

computação em nuvem, já que permitem a conexão dos dispositivos aos servidores remotos. A Internet das coisas é uma rede de dispositivos inteligentes que coletam e trocam dados entre si, enquanto as redes sociais são uma forma de comunicação e interação social on-line.

Portanto, 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. Porém, em grande parte das vezes, o ensino na disciplina de Redes de Computadores ainda é baseado apenas na teoria, deixando a prática de lado em virtude de muitas instituições não possuírem laboratórios de redes e nem terem condições financeiras de comprar equipamentos atuais. Isso faz com que a aprendizagem do aluno esteja longe do que ele irá encontrar no mercado de trabalho. Sendo assim, chegamos a pergunta norteadora deste trabalho: “Como (re)significar os conhecimentos dos discentes na disciplina de Redes de Computadores do Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas (CTDS) do Campus Pelotas - Visconde da Graça (CaVG), através do uso de metodologias ativas?”

Assim, repensar o processo de ensino e de aprendizagem de Redes de Computadores se torna cada vez mais necessário e uma das formas de fazer com que a aprendizagem dos alunos se torne significativa e mais próxima da realidade que irão encontrar no mercado de trabalho é através do uso de metodologias ativas. As metodologias ativas são uma abordagem de ensino que promove a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem, estimulando o pensamento crítico, a colaboração e a autonomia.

Na disciplina de Redes de Computadores, algumas metodologias ativas que podem ser utilizadas são: aprendizagem baseada em projetos - alunos trabalham em grupo para desenvolver projetos relacionados à implementação de Redes de Computadores; aprendizagem baseada em problemas - os alunos são desafiados a resolver problemas relacionados à implementação e à configuração de Redes de Computadores; aprendizagem colaborativa - os alunos trabalham em grupo para discutir e resolver problemas relacionados à implementação de Redes de Computadores; aprendizagem baseada em gamificação - os conceitos de Redes de

Computadores são apresentados de forma lúdica, utilizando jogos educativos e simulações; aprendizagem autônoma - os alunos são incentivados, assim, a buscar conhecimento de forma autônoma, utilizando recursos como livros, vídeos e tutoriais on-line. Isso promove a independência e a autonomia dos alunos, além de estimular a pesquisa e a curiosidade.

Sendo assim, o produto educacional deste trabalho é uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) aplicado na disciplina de Redes de Computadores do curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas (CTDS), oferecido pelo Campus Pelotas - Visconde da Graça que busca formar profissionais capazes de desenvolver sistemas computacionais de forma ética, técnica, crítica, criativa e empreendedora. Para isso, o curso utiliza metodologias que trabalham a articulação permanente entre teoria e prática e entre diferentes campos do saber, incorporando a dimensão do inusitado, típica dos contextos científicos, culturais e profissionais em permanente mudança.

Nesse sentido, a disciplina de Redes de Computadores apoiada pela UEPS desenvolvida pode auxiliar a utilização de metodologias ativas, que tornam o processo de aprendizagem mais dinâmico e participativo, ajudando os alunos a desenvolver habilidades importantes para o mercado de trabalho, como a resolução de problemas, a colaboração e a autonomia. Dessa forma, a aprendizagem se torna significativa, preparando os alunos para as demandas do mercado de trabalho e da sociedade em constante transformação.

1.1. Justificativa

Muitos cursos que possuem em sua grade curricular a disciplina de Rede de Computadores se concentram em ensinar os conceitos teóricos da disciplina, apoiados em livros, artigos e outros recursos de aprendizagem. Isso pode ser útil para ajudar os alunos a entenderem os princípios básicos das Redes de Computadores, mas pode não os preparar adequadamente para enfrentar os desafios do mundo real. Sabe-se que quando o aluno chega ao mercado de trabalho, a realidade é outra. Na prática, a tecnologia digital não se mostra tão simples e faz com que o aluno sinta falta de aulas práticas através de experimentações e projetos físicos e lógicos.

É o caso relatado pelos docentes da disciplina de Redes de Computadores do Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas do Campus CaVG/IFSul. Hoje o Campus não disponibiliza nenhum laboratório prático de redes para a disciplina, além disso também não dispõe de equipamentos atuais para a prática da disciplina. Porém sabe-se que a adoção de uma abordagem prática e voltada para as necessidades do mercado é fundamental em um curso técnico, especialmente quando se trata de Redes de Computadores. Isso porque, no mercado de trabalho atual, os profissionais são valorizados por sua capacidade de resolver problemas e aplicar soluções práticas em vez de apenas teoria.

Além disso, a área de Redes de Computadores está em constante evolução, com novas tecnologias e tendências emergindo regularmente. Para que os alunos estejam preparados para enfrentar os desafios do mercado de trabalho, é importante que eles estejam atualizados com as tendências atuais e tenham habilidades práticas em áreas como configuração de rede, segurança de rede, análise de desempenho de rede, entre outras.

Assim, para tornar o ensino de Redes de Computadores mais eficaz, muitos educadores e instituições estão começando a adotar metodologias ativas² de aprendizagem, que envolvem os alunos em atividades práticas, projetos de grupo, estudos de caso e outras experiências de aprendizagem mais envolventes e relevantes. A aplicação de metodologias ativas pode ser um fator que aumente a motivação e o envolvimento dos alunos e os tornem papel central e ativos no processo de aprendizagem que emergem como possíveis soluções.

Além disso, essas metodologias ativas podem ajudar a preparar os alunos para o mercado de trabalho, fornecendo-lhes habilidades e experiências práticas na solução de problemas em Redes de Computadores. Podem também ajudar a tornar o processo de aprendizagem mais interessante e envolvente para os alunos, motivando-os e engajando-os.

² 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.

Algumas das metodologias ativas de aprendizagem que podem ser úteis na disciplina de Redes de Computadores como as que incluem a aprendizagem baseada em projetos, a aprendizagem baseada em problemas, a aprendizagem colaborativa e a aprendizagem por simulação. Cada uma dessas abordagens pode ajudar a promover a participação ativa dos alunos e a desenvolver habilidades específicas que serão aplicadas em situações reais no mercado de trabalho.

A utilização de laboratórios práticos, estudos de caso e projetos baseados em aprendizado prático ajudará os alunos a desenvolver habilidades práticas e a entender como aplicar conceitos teóricos em situações reais. Além disso, a parceria com empresas e profissionais da área oferece aos alunos a oportunidade de aprender com especialistas em Redes de Computadores e entender como as necessidades do mercado estão mudando e evoluindo.

Em resumo, adotar uma abordagem prática e orientada para o mercado de trabalho em um curso técnico de desenvolvimento de sistemas, especialmente em Redes de Computadores, ajudará a preparar os alunos para as demandas do mercado de trabalho atual e futuras, além de tornar o processo de aprendizado mais significativo e relevante.

1.2. Objetivos

O Objetivo geral foi desenvolver um Unidade de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) como produto educacional, mediante a avaliação e análise dos resultados obtidos por meio da aplicação de metodologias ativas para (re)significar conhecimentos na disciplina de Redes de Computadores através da Aprendizagem Baseada em Problema.

Para atingir o objetivo geral, alguns objetivos específicos foram considerados:

- a) realizar uma revisão bibliográfica sobre metodologias ativas, ensino de Redes de Computadores, aprendizagem significativa;
- b) analisar o conteúdo de Infraestrutura de redes trabalhado na disciplina de Redes de Computadores do CTDS e verificar como podem ser trabalhados mais de forma prática, reforçando o entendimento entre a teoria e prática;

- c) identificar as principais dificuldades dos alunos em relação à aprendizagem de Infraestrutura de Redes de Computadores;
- d) desenvolver uma UEPS baseada em metodologias ativas, incluindo atividades práticas baseadas em problemas.
- e) avaliar a UEPS com um grupo de alunos do curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas, coletando feedbacks e sugestões de melhorias;
- f) analisar os resultados da aplicação da UEPS, avaliando o impacto na aprendizagem dos alunos em relação aos conteúdos de Infraestrutura de Redes de Computadores.

2. TRAJETÓRIA DO AUTOR

Sou formado em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Faculdade Senac Pelotas (Senac-RS) e possuo pós-graduação *Lato Sensu* na área de Redes de Computadores, pela ESAB - Escola Superior Aberta do Brasil.

Ao final do meu curso de graduação iniciei minha jornada profissional no Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça (CaVG), o qual fazia parte da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), e após alguns anos tornou-se o Campus Pelotas – Visconde da Graça do Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul). No Campus CaVG atuei por quatro anos como Técnico em Informática (TI) ajudando a implantar a Coordenação de Tecnologia da Informação do Campus (CTI), setor esse que não existia e durante a transição do UFPel/IFSul e houve a necessidade de existir. Nesta função o foco principal era auxiliar na criação e implementação de toda a rede do Campus, onde foi possível colocar em prática diversas aprendizagens obtidas na minha formação acadêmica.

Além de Técnico em Informática e Analista de Sistemas fui professor substituto no Campus CaVG, onde foi possível ter um contato mais próximo com a docência e com o processo de ensino e de aprendizagem. Nesse período, ministrei aulas para os diferentes cursos técnicos integrados do Campus (Meio Ambiente, Vestuário, Agropecuária e Agroindústria) através da disciplina de Informática Básica e para os cursos superiores da mesma Instituição. Através dessa experiência que tive como professor substituto e técnico em TI me fez despertar o interesse por aprofundar meus conhecimentos em uma área específica, como a área de Redes de Computadores.

Ao buscar uma especialização e, logo depois, o mestrado tive a oportunidade de ampliar meus conhecimentos teóricos e práticos, desenvolver habilidades de pesquisa e aprimorar minha capacidade de análise crítica, o que pode ter sido útil tanto para aprimorar minha prática como professor quanto para abrir novas oportunidades de carreira.

Além disso, a busca por formação continuada é uma prática cada vez mais comum em diversas áreas profissionais, incluindo a acadêmica. Trata-se de um

processo de aprendizagem contínuo que visa a atualização e o aprimoramento das habilidades e competências profissionais ao longo do tempo.

Em um mercado de trabalho cada vez mais dinâmico e competitivo é essencial manter-se atualizado com as tendências e avanços em sua área de atuação, e a formação continuada pode ser uma forma de alcançar os objetivos. Isso pode incluir a participação em cursos, treinamentos, workshops, seminários, conferências e outras atividades de aprendizagem ao longo da vida.

Durante todo o período que estive no CAVG, ou seja desde 2008, tanto como professor quanto como técnico em informática, atuei como gestor do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) MOODLE dos cursos Educação a Distância desse Campus.

Fui, ainda, responsável pela implementação digital dos cursos, administração das questões de rede e segurança deste AVA, além de ministrar diversas capacitações para docentes, discentes, tutores e coordenadores de polo. Além disso, tive a oportunidade de experimentar a docência na modalidade EaD, colocando em prática mais ações diretamente nas tecnologias digitais.

Em 2012, passei a exercer a mesma função de administrador dos AVA MOODLE, na equipe multidisciplinar da Rede e-Tec na Reitoria do IFSul. A demanda de gestão de rede e segurança desses espaços aumentou de forma significativa, pois o número de AVA era maior, além de gerenciar outros sistemas importantes para controle de alunos junto ao Governo Federal, como é o caso do Sistema de Acompanhamento e Avaliação de Cursos (SAAS)³ da Rede e-Tec Brasil e o Sistema Nacional de Informações da Educação Profissional e Tecnológica (SISTEC)⁴. Nessa função, também tive a oportunidade de realizar diversas formações sobre Educação a Distância, Tecnologias Digitais e Ambientes Virtuais de Aprendizagem para o público da EaD.

³ O Sistema de Acompanhamento e Avaliação de Cursos (SAAS) é uma ferramenta de gestão desenvolvida pela Rede e-Tec Brasil com o objetivo de acompanhar e avaliar a qualidade dos cursos oferecidos por meio da plataforma e-Tec Brasil.

⁴ Sistema Nacional de Informações da Educação Profissional e Tecnológica (Sistec) é um mecanismo de registro e divulgação dos dados da educação profissional e tecnológica e de validação de diplomas de cursos de educação profissional técnica de nível médio.

De 2017 a 2022, tive a oportunidade de trabalhar como Design Educacional na Coordenadoria de Produção de Tecnologias Educacionais (CPTE) do Departamento de Educação a Distância e Novas Tecnologias (DETE) da Pró-reitoria de Ensino do IFSul. Nesse tempo, além das atividades que já vinham sendo realizadas junto a equipe da Rede e-Tec Brasil, desenvolvi, em conjunto com equipe multidisciplinar da CPTE, uma plataforma on-line, que utiliza a proposta dos cursos MOOC⁵, em grande escala, para muitas pessoas e com todas as questões relacionadas à acessibilidade e responsividade entre dispositivos.

Assim, foi desenvolvida a Plataforma Mundi⁶ que tem o objetivo levar o conhecimento a toda comunidade, acadêmica e externa, de forma totalmente gratuita, com cursos 100% on-line, permitindo a flexibilidade para estudar onde e quando quiser. Os cursos disponibilizados na Mundi são de autoria de servidores de diversas áreas do IFSul, Instituição reconhecida por diversos indicadores pela qualidade de ensino técnico e superior e são oferecidos na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica.

Ao longo desse tempo e nas experiências profissionais pelas quais passei, sempre senti a necessidade da formação continuada, de aprofundar meus conhecimentos e de deixar registrados todos os conhecimentos adquiridos ao longo da minha carreira para o uso no ensino.

No meio de todas essas experiências e conhecimentos adquiridos, a área de Redes de Computadores foi a que mais despertou curiosidades e interesse em buscar um conhecimento cada vez maior e mais aprofundado. Na busca desses conhecimentos foram surgindo demandas e essas revertidas em pesquisas, a fim de subsidiar e qualificar ainda o ensino dessa difícil disciplina permitindo qualificar o ensino profissional.

Por esse motivo, no ano de 2019, procurei começar um processo de formação continuada, onde cursei o primeiro semestre como aluno especial da disciplina Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino do Mestrado Profissional em

⁵ São cursos on-line abertos que estão disponíveis para qualquer pessoa com acesso à Internet e não exigem requisitos mínimos para quem pretende realizá-los. Além disso, por serem massivos, podem ser realizados por um grande número de pessoas.

⁶ Disponível em: <<https://mundi.ifsul.edu.br/portal/>>

Ciências e Tecnologias na Educação, do IFSul - CaVG. Em 2020, participei da seleção para o ingresso efetivo neste mestrado.

Ao longo desses anos, cursando disciplinas e participando dos momentos junto ao Grupo de Pesquisa em Tecnologias na Educação, pude ter contato com o professor da disciplina de Redes de Computadores do Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas do Campus Pelotas - Visconde da Graça. Através de diversos relatos da mesma e troca de experiências pude observar que a principal questão da disciplina eram as práticas utilizando equipamentos reais, deixando assim o aluno mais preparado com o mercado de trabalho. Assim, surgiu a proposta desse produto educacional, onde pretende-se (re)significar os conhecimentos da disciplina de Redes de Computadores, utilizando diferentes metodologias ativas, através de propostas práticas e baseada em problemas.

3. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo será apresentado a revisão da literatura, a qual se configura no processo de pesquisa, análise e descrição de um corpo de conhecimento em busca de responder à pergunta norteadora deste trabalho, baseando-se em publicações científicas em periódicos, teses, dissertações, livros entre outros tipos. Taylor e Procter (2001, sp), definem revisão de literatura como “uma tomada de contas sobre o que foi publicado acerca de um tópico específico. A produção de um trabalho científico, como se sabe, tem como ponto focal o estabelecimento dos objetivos de pesquisa”.

Existem vários métodos para realizar a revisão da literatura, como por exemplo: revisão narrativa; revisão sistemática e integrativa. Neste trabalho usaremos a revisão sistemática que tem por objetivo buscar estudos semelhantes a temática do estudo proposto, fazendo um levantamento, reunindo informações, avaliando sua metodologia e apresentando uma análise dos resultados obtidos. A revisão sistemática:

É uma modalidade de pesquisa, que segue protocolos específicos, e que busca entender e dar alguma logicidade a um grande corpus documental, especialmente, verificando o que funciona e o que não funciona num dado contexto. Está focada no seu caráter de reprodutibilidade por outros pesquisadores, apresentando de forma explícita as bases de dados bibliográficos que foram consultadas, as estratégias de busca empregadas em cada base, o processo de seleção dos artigos científicos, os critérios de inclusão e exclusão dos artigos e o processo de análise de cada artigo. Explicita ainda as limitações de cada artigo analisado, bem como as limitações da própria revisão. (GALVÃO e RICARTE, 2019, p.59)

Para a realização da revisão de literatura foi utilizado o mecanismo de busca Google Acadêmico⁷, usando inicialmente os seguintes descritores: “Redes de Computadores”, “metodologias ativas”, “aprendizagem significativa”, obtendo assim 305 resultados.

A fim de limitar o número de resultados para a pesquisa foram filtrados por trabalhos no idioma português, completos na íntegra, e com a delimitação do

⁷ Disponível em: <https://scholar.google.com.br/?hl=pt>

período de publicação entre 2018 e 2023, passando para 234 resultados. A fim de refinar ainda mais os resultados incluímos aos descritores acima citados o termo “ensino técnico”, passando assim para 49 resultados.

Assim, inicialmente foi feita uma leitura do título e dos resumos dos 49 trabalhos, sendo descartados principalmente trabalhos que tratassem do uso das Redes de Computadores de forma bruta, ou seja, mais focada na área da Ciência da Computação, sem relacionar com a área educacional. Além disso, trabalhos que tratavam de implementação de servidores baseados em diferentes plataformas de hardware ou que fossem relacionados a outras disciplinas (como química, física ou disciplinas afins) foram descartados.

Foram consideradas somente as publicações que abordavam alguma estratégia pedagógica baseada em metodologias ativas diferente das utilizadas na aula tradicional⁸, chegando assim a oito (8) estudos relacionados no Quadro 1.

Quadro 1. Trabalhos selecionados durante a revisão da literatura.

| Estudo | Autoras/es | Ano de publicação | Título Estudo | Periódico | Tipo de Trabalho |
|--------|-------------------------------|-------------------|--|--|------------------|
| E1 | Corino, Bertagnolli e Schmitt | 2020 | O ensino de Redes de Computadores usando aprendizagem baseada em projetos e a teoria da aprendizagem significativa | #tear - Revista de Educação, Ciências e Tecnologias | Artigo |
| E2 | Silva, Silva e Coutinho | 2018 | Ensinando Redes de Computadores utilizando metodologia ativa e a computação desplugada | Anais da Escola Regional de Computação Bahia, Alagoas e Sergipe (ERBASE) | Artigo |
| E3 | Nunes | 2021 | O Google Forms No Contexto Da Aprendizagem Ativa – Uma Aplicação com Mapas Conceituais | VII Congresso Nacional de Educação | Artigo |
| E4 | Alves | 2018 | Uso de Simulações Computacionais no Ensino de Redes de Computadores | Universidade Federal Fluminense | Monografia |
| | | | Software Cisco Packet Tracer como apoio ao | Instituto Federal | |

⁸ é onde o professor modera e regula o fluxo de informações e conhecimentos.

| | | | | | |
|----|--------------------------------|------|--|--|-------------|
| E5 | Mussa | 2021 | ensino de Redes de Computadores | do Espírito Santo | Monografia |
| E6 | Oliveira e Mendonça | 2018 | Sala de Aula Invertida - Uma Experiência no Ensino-Aprendizagem de Programação para Administração de Redes de Computadores | Revista Renote | Artigo |
| E7 | Silva, Oliveira, Silva e Couto | 2019 | Uso do Cisco Packet Tracer como ferramenta no ensino-aprendizagem de Redes de Computadores no IFRN – Campus Mossoró | ScientiaTec: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFRS | Artigo |
| E8 | Petter | 2021 | Uso do software Packet Tracer para o ensino de Redes de Computadores em um espaço não formal | Universidade Do Vale Do Taquari | Dissertação |

Fonte: Autoria Própria

3.1. Metodologias Ativas no Ensino Técnico e a Aprendizagem Significativa para o Ensino de Redes de Computadores

O trabalho E1 teve o objetivo de apresentar como a Aprendizagem Baseada em Projetos pode ser integrada com a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, visando o ensino de conteúdos da disciplina de Redes de Computadores. A metodologia escolhida pelos autores foi a da pesquisa-ação com atividades aplicadas a 14 alunos do curso Técnico de Informática subsequente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Veranópolis. Inicialmente, na primeira aula do semestre foi aplicado um pré-teste com perguntas sobre os conteúdos previamente estudados para identificar conhecimentos prévios (subsunçores) que os estudantes tinham ao iniciar a disciplina.

Após o pré-teste, os autores do estudo E1 relatam que foi possível ter uma noção dos conhecimentos dos estudantes, que serviram de base para o planejamento das aulas subsequentes. Nestas aulas os alunos foram divididos em grupos de três alunos e cada integrante com papéis e responsabilidades importantes: o **líder**, responsável pela coordenação, documentação e suporte ao grupo; o **engenheiro**, responsável pelo desenvolvimento da solução para o problema proposto; e o **programador**, que codifica os itens necessários para a

solução. O produto final a ser elaborado pelos alunos se baseava na utilização do chip ESP8266 01 que proporciona uma solução completa e independente de rede Wi-Fi - opera nos padrões 802.11 b/g/n e que possui a pilha de protocolos TCP/IP integrada. Este módulo ao ser utilizado como adaptador Wi-Fi pode interligar projetos baseados em microcontroladores com comunicação simples, como o Arduino, à Internet.

Como resultado desse projeto, os autores relatam que a integração proposta tem potencial para promoção da aprendizagem, pois contou com a participação ativa dos estudantes nas atividades práticas realizadas em sala de aula. Além disso, os estudantes relataram que a experimentação possibilitou desenvolver a criatividade, a investigação científica e a troca de conhecimento entre os pares. Além disso, os autores de E1 relatam que os professores podem utilizar Aprendizagem Baseada em Projetos para promover aprendizagem significativa na área de Redes de Computadores.

O estudo E2 apresenta a possibilidade de uso da computação desplugada em conjunto com metodologias ativas para ser facilitador do processo de ensino e de aprendizado do conteúdo Firewall - Filtro de Pacotes da disciplina de Redes de Computadores para uma turma de 2º ano do curso de Redes de Computadores em uma escola de Salvador na Bahia. A metodologia utilizada pelos autores inicialmente foi a de provocar os estudantes utilizando a proposta da aprendizagem significativa, levantando os conhecimentos prévios sobre o tema, para então, fazer relações deste tema com o cotidiano dos alunos, utilizando a ideia de um baralho de cartas. Segundo os autores de E2, cada aluno escreveu em cinco pedaços de papel um número de 2 a 10, um símbolo de baralho (naipes) e uma das cores (preto ou vermelho). Após isso, os alunos foram divididos em dois grupos e o professor explicou como poderiam criar as regras, os alunos então, em duplas dentro do grupo, fizeram uma regra a fim de possibilitar a discussão entre eles e poderem relacionar aquelas regras com o assunto previamente discutido.

Após a criação das cinco regras de cada grupo, os alunos um a um foram tentando “acessar” o outro grupo com as cartas que criaram. E todos os alunos analisaram aquela carta como um “pacote” e se estava de acordo com as regras criadas de bloqueio ou permissão. Ao final das checagens, alguns alunos

conseguiram entrar no grupo do outro enquanto outros não, e os próprios alunos iniciaram uma discussão sobre os métodos de bloqueio dentro da atividade prática solicitada. Neste momento, de acordo com os autores, o professor interveio e começou a fazer as relações do conteúdo de firewall junto aos alunos com a atividade prática feita, onde as redes eram representadas pelos grupos, os pacotes eram as cartas e as regras.

Por fim, os autores do estudo relatam que através da aplicação da prática foi possível constatar os efeitos provocados nos estudantes ao abandonar práticas tradicionalmente utilizadas e usar-se de recursos mínimos para promover uma aula diferenciada através do uso de metodologias ativas fazendo uma aprendizagem significativa.

Em E3, o estudo aplicou uma metodologia qualitativa para avaliar o uso de metodologias ativas e da teoria da aprendizagem significativa em um curso técnico integrado de ensino médio na área de Informática. Para isso, ele utilizou uma abordagem que envolveu a visualização de vídeos sobre Redes de Computadores, especificamente sobre o tema de redes Mesh, produzidos por uma empresa fabricante de equipamentos de redes.

Após a visualização dos vídeos, o autor aplicou um questionário aos alunos para avaliar o conhecimento adquirido. Esse questionário foi elaborado com base em um material potencialmente significativo produzido pela mesma empresa fabricante de equipamentos de redes, bem como em um mapa conceitual elaborado pelo autor. O mapa conceitual tinha como objetivo organizar as informações sobre o tema e ajudar os alunos a identificar os links cognitivos entre os conceitos apresentados.

Em resumo, o autor utilizou metodologias ativas e a teoria da aprendizagem significativa para facilitar o processo de ensino e de aprendizagem na disciplina de Redes de Computadores. A metodologia incluiu a visualização de vídeos, a aplicação de questionários e a elaboração de mapas conceituais para ajudar os alunos a organizar e assimilar as informações sobre o tema. O uso dessas estratégias ajudou a promover uma aprendizagem mais significativa e envolvente para os alunos.

A autora do estudo E4 desenvolve um conjunto de práticas de laboratório utilizando os principais simuladores para Redes de Computadores (baseado em tutoriais) como forma de auxiliar o aprendizado dos conceitos teóricos básicos utilizando a prática no ensino de Redes de Computadores. A mesma propõe três práticas de laboratório que abordam conceitos de redes (HTTP, FTP e SMTP), todos da camada de aplicação. Cada prática, proposta pela autora, conta com um tutorial em formato PDF onde são abordados primeiramente os conceitos básicos a respeito do assunto tratado e após um passo a passo para a execução das práticas.

A primeira atividade proposta era sobre a temática do protocolo HTTP, utilizando o simulador Cisco Packet Tracer. Nesse simulador o aluno deveria criar uma rede que tinha apenas um computador pessoal e conectá-lo diretamente por um cabo crossover a um servidor, onde a cada passo da execução da simulação é possível que o discente analise o conteúdo dos pacotes através do simulador, de forma entender o funcionamento do protocolo. Já a segunda prática proposta foi sobre o protocolo FTP, também utilizando o software de simulação Cisco Packet Tracer. O aluno inicialmente acessa o tutorial onde encontra a parte teórica do conteúdo e depois os passos para a execução da prática, assim o aluno é orientado a criar a mesma topologia da simulação anterior e como acréscimo configurar o servidor FTP, criando um usuário e cadastrando suas permissões e senha. Após a configuração do ambiente, o usuário deve abrir o prompt de comando simulado do Packet Tracer no PC e executar os comandos indicados no tutorial.

A última prática era sobre o protocolo SMTP utilizando também o simulador Cisco Packet Tracer. Nela o aluno é convidado a realizar o envio de um e-mail utilizando o software SendSMTP e após isso, o aluno deve simular como configurar o ambiente inicial, o servidor de e-mail e criar contas de usuários. Ao fim desse trabalho, a autora deixa o material produzido para ser adotado por outros professores de Redes de Computadores nas suas aulas, de forma a enriquecê-las e promover o aumento do interesse dos alunos pela disciplina.

O estudo E5, assim como o estudo anterior, se baseia no uso de simuladores (em específico o Cisco Packet Tracer) para o ensino de redes de computadores. O autor deste estudo destaca que a utilização de uma metodologia ativa de ensino por meio de simuladores pode ser uma alternativa para apresentar conceitos de Redes

de Computadores de forma interativa e próxima da realidade sem necessitar de grandes investimentos tecnológicos.

Sendo assim, a metodologia utilizada pelo autor foi a intervenção pedagógica utilizando metodologias ativas (no caso o simulador), onde inicialmente o docente explanou sobre os conteúdos teóricos da disciplina e após isso os discentes foram apresentados a situações de cenários reais para serem implementados no simulador. Dentre as propostas, o aluno deveria criar uma topologia de rede sem fio; configuração e testes visualizando o funcionamento das camadas do modelo OSI e; conceitos e características da pilha de protocolos da Internet.

Ao fim, os alunos deveriam responder um questionário baseado na escala Likert onde os mesmos avaliam sua experiência do simulador e sobre os conhecimentos obtidos com ajuda dessa metodologia ativa. Através desse questionário foi possível verificar a aceitação por parte dos alunos sobre a facilidade de aprender através da simulação.

No Estudo E6, os autores apresentam um curso de extensão de 60 horas oferecido para alunos da área da Informática do Instituto Federal de Rondônia, Campus Zona Norte. Este curso baseia-se no planejamento e na execução de uma proposta para a administração de Redes de Computadores baseado no modelo de sala de aula invertida, usando a resolução de problemas práticos através da linguagem de programação Python.

Sendo assim, o curso de extensão foi organizado com as seguintes temáticas: módulo 1 para tratar sobre monitoramento de redes e de ações de usuários; e, o módulo 2 para tratar sobre preservação das informações e comunicação de eventos. Em cada módulo foram abordadas 3 temáticas, cada uma englobando um ou mais assuntos. O grau de complexidade dos assuntos, questões e problemas aumentava ao longo de cada módulo conforme evoluíam as temáticas, que, por sua vez, integravam conteúdos sobre Redes de Computadores, sistemas operacionais e programação.

Os autores baseiam-se nos conceitos da sala de aula invertida, proposto por Bergmann e Sams (2012), onde foi proposta inicialmente o “estudo autônomo”, na qual o estudante, fora da sala de aula, apropria-se dos conceitos envolvidos; e a

segunda, de “estudo presencial”, que ocorre com a presença do professor em um laboratório de informática, a fim de sanar dúvidas e solucionar problemas práticos, articulando os conceitos aprendidos durante o estudo autônomo.

No geral, o desenvolvimento do curso ocorreu da seguinte maneira: a cada início de semana, o professor disponibiliza um roteiro de aprendizagem (RA) autônomo e os materiais didáticos no Google Classroom, ficando disponível para tirar dúvidas por e-mail. Nos momentos presenciais os estudantes tinham acesso ao RA para estudo presencial, que os guiaria na resolução de problemas práticos através do laboratório virtual, composto de 3 servidores Linux⁹.

Ao término do curso de extensão, os autores relataram que a implementação desta proposta de ensino como uma disciplina do currículo pode contribuir para um melhor desempenho dos estudantes. Na forma de um curso de extensão, demandou atividades extras para além das atividades desenvolvidas pelos alunos no período letivo, principalmente se considerarmos a natureza aplicada da proposta e a necessidade de estudo autônomo.

Em E7, os autores investigaram as contribuições dos usos dos simuladores de redes, com destaque para Cisco Packet Tracer, como uma metodologia ativa para o processo de ensino e de aprendizagem, dentro da disciplina de Redes de Computadores do curso de Informática, nas modalidades técnico integrado e subsequente, no Instituto Federal Sul Rio Grande do Norte (IFRN) - Campus Mossoró. A metodologia utilizada foi uma análise quali-quantitativa, investigando as percepções dos alunos, bem como as vantagens e desvantagens da utilização de simuladores digitais no ensino da matéria de Redes de Computadores.

Após a utilização do simulador por parte dos discentes, foi aplicado um questionário on-line com questões fechadas que permitiram a coleta de informações necessárias sobre o tema em questão, para compreender de forma mais clara as percepções dos alunos acerca da forma de ensino. Através das respostas obtidas, os autores verificaram o quanto a utilização de um simulador computacional é importante numa instituição de ensino, quando bem direcionado por um docente, já

⁹ Um destes servidores possuía interface gráfica e tinha instalado o ambiente Thonny 4 para desenvolver suas soluções na linguagem Python.

que proporciona aos alunos um ótimo entendimento da prática. No entanto, percebe-se, também, que é necessário o conhecimento por parte do professor para a existência deste tipo de prática que não é muito comum. Além disso, segundo os autores, apesar de ser muito eficiente, o simulador apresenta alguns pontos que precisam ser melhorados, principalmente no que diz respeito à interface gráfica e ao manuseio do simulador, um ponto que precisa ser avaliado e melhorado pelo professor para que o nível de conhecimento dos alunos só possa aumentar.

O estudo E8 trabalha com a temática do estudo de caso real na empresa Bebidas Fruki S.A. para a solução de problemas de rede, onde foi necessário determinar como o software Packet Tracer poderia contribuir para o ensino de Redes de Computadores aos discentes de Tecnologia da Informação e Comunicação. Nesses encontros os discentes deveriam desenvolver uma Rede de Computadores com segmentação de três VLANs, de alta disponibilidade, e com dupla abordagem de comunicação entre as sub-redes da Matriz/Indústria - Lajeado e Indústria – Paverama.

Para a realização dessa atividade foram propostos 8 encontros, através do software Teams, com o objetivo de explorar e avaliar o uso do software Packet Tracer para o ensino de Redes de Computadores. Para a coleta dos dados foi utilizado o diário de campo, um questionário semiestruturado, vídeos ou gravações e atividades práticas realizadas no software Packet Tracer. Os resultados obtidos pelos autores do estudo E8, apontam que os discentes apresentavam, inicialmente, alguns conhecimentos prévios, como configuração de switches ou roteadores com dispositivos (computadores, notebooks e impressoras), de cabeamento ou conexões para interligação de sub-redes, documentação ou anotações dos elementos e dispositivos utilizados nas atividades práticas de Redes de Computadores. No entanto, ao longo dos encontros, durante a execução das atividades práticas, foi possível identificar que alguns discentes, apesar de já possuírem conhecimentos prévios, tiveram dificuldades em assimilar conceitos e funcionalidades mais avançadas, evidenciando que, com o uso do software Packet Tracer e por meio de simulações ou proposta de projetos, os mesmos conseguiram mitigar suas dificuldades.

3.2. Reflexão Parcial sobre a Revisão de Literatura

Durante a busca de publicações sobre Redes de Computadores, metodologias ativas, aprendizagem significativa e ensino técnico para a elaboração deste capítulo, foi analisado que os temas em conjunto são de recentes publicações. Os estudos identificados estão aglomerados no período de cinco anos, sendo cinco artigos científicos, uma dissertação e duas monografias. Durante a seleção dos trabalhos houve a preocupação na proximidade da escolha em relação aos objetivos da pesquisa, para que os autores referenciados tenham sustentação nos resultados encontrados nesta revisão da literatura, e que realmente colaborassem com a intenção de amparar o estudo.

Ao ler os trabalhos mencionados na Seção 3.1 foi possível observar que muitos deles ainda focam na utilização de simuladores como uma metodologia ativa para o ensino prático de Redes de Computadores. Podemos destacar que os simuladores existentes hoje no mercado são uma ferramenta bastante rica, porém que não estão atualizados para simular os equipamentos de redes mais atuais, fazendo com o aluno entenda o funcionando padrão, mas não focando na realidade que ele irá encontrar no mercado de trabalho.

Além disso, algumas das propostas baseiam-se na Aprendizagem Baseada em Projetos ou a utilização de casos reais para trabalhar a Teoria da Aprendizagem Significativa. Isso faz com que o discente se depare com situações reais, com dificuldades e problemas a serem resolvidos de forma que aprendam na prática a procurar soluções de forma autônoma. Apenas um dos trabalhos utiliza recursos de hardware para simular o funcionamento de uma rede, porém focando apenas no funcionamento de Wi-Fi. Talvez, esse seja o principal recurso para melhor o entendimento dos conteúdos abordados em Redes de Computadores, visto que ao ser mesclado com o uso de metodologias ativas, os alunos podem ter a experiência real de mexer em equipamentos atuais, desde a sua configuração até a aplicação dele dentro uma rede de computadores mais complexa.

É importante destacar que seja qual for a proposta de metodologia ativa utilizada, todos os trabalhos mostram que os alunos aprenderam de forma mais significativa quando conseguiram visualizar na prática o funcionamento e/ou a

configuração de uma rede de computadores. Assim, podemos perceber e legitimar o uso das metodologias ativas para (re)significar os conhecimentos da disciplina de Redes de Computadores, trazendo ao docente o desafio de (re)pensar sua prática docente com o apoio de tecnologias digitais e metodologias ativas.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo versa sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa, de David Paul Ausubel, na qual encontrou-se subsídios teóricos para que se atinja os objetivos desta pesquisa, bem como para a elaboração da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa proposta como produto educacional. O capítulo ainda apresenta os pressupostos gerais sobre o ensino de Redes de Computadores, bem como sobre os principais conceitos relacionados a metodologias ativas e a aprendizagem baseada em problemas.

4.1. O ensino da Redes de Computadores

Podemos dizer que Redes de Computadores se referem a dispositivos eletrônicos interconectados que trocam dados e compartilham recursos entre si, baseado em protocolos de comunicação que permite transmitir informações por meio de tecnologias físicas ou sem fio.

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.

De acordo com Medina (2004, p. 13), a área de Redes de Computadores é uma das mais dinâmicas em função do seu crescimento exponencial, tanto em tamanho, quanto em complexidade, o que tem exigido dos profissionais da área um estudo contínuo e aprofundado para atender as diferentes tecnologias, protocolos e padrões.

O ensino de Redes de Computadores é fundamental para que estudantes e profissionais da área de tecnologia da informação possam entender e trabalhar com as diversas tecnologias de redes existentes, bem como projetar, implementar e gerenciar Redes de Computadores eficientes e seguras.

O ensino de Redes de Computadores normalmente começa com uma introdução aos conceitos básicos de redes, incluindo a arquitetura de rede, protocolos de comunicação, topologias de rede, modelos de referência, endereçamento IP, entre outros. Em seguida, são abordados os principais tipos de redes, como redes locais (LANs), redes de longa distância (WANs), redes sem fio (WLANs) e redes de alta velocidade (MANs).

Os estudantes também aprendem a configurar e gerenciar dispositivos de rede, como roteadores, switches, firewalls e servidores, bem como a trabalhar com diferentes tecnologias de redes, como TCP/IP, DNS, DHCP, VPNs, entre outras.

Quando entramos na questão do ensino de Redes de Computadores, seja ela na formação inicial de técnicos ou graduados ou na formação continuada dos profissionais, encontramos diversas dificuldades para propor o andamento da disciplina em questão visto que o material didático ainda é focado em grande parte em apostilas e/ou livros didáticos, sem nenhum ou quase nenhuma interação do aluno. Além disso, grande parte das instituições de ensino não possuem laboratórios físicos para a disciplina de redes, pois é um laboratório caro e que necessita de muitos insumos e investimentos, além da pouca disponibilidade de equipamentos adequados para a utilização de ferramentas em virtude da alta evolução tecnológica.

Porém, as diretrizes curriculares do Ministério da Educação (MEC), através do Parecer CNE/CES Nº 136/2012¹⁰, 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.

Porém, muitas vezes escutamos dos alunos relatos de que as disciplinas da área da Computação são muito abstratas causando problemas no entendimento

¹⁰http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=11205-pces136-11-pdf&category_slug=julho-2012-pdf&Itemid=30192

desses conteúdos. A disciplina de Redes de Computadores é uma dessas disciplinas, pois apresenta um conjunto de conteúdos complexos e teóricos, fazendo com que o processo de ensino e de aprendizagem seja um grande desafio, tanto para o docente no processo de ensinar quanto para o aluno no processo de aprender conceitos teóricos e aplicar na prática.

De acordo com Herpich et. al (2013, p. 1677), “o ensino de Redes de Computadores não é uma tarefa trivial, pois muitas vezes os conceitos não são bem apresentados, tornando as aulas monótonas, quando somente o professor interage na maior parte do tempo”. Dessa forma, docentes que ministram essa disciplina precisam se reinventar buscando apoio nas tecnologias digitais e consequentemente nas metodologias ativas para conseguir simular em sala de aula o que os discentes encontrarão no ambiente profissional, através de atividades práticas, que desafiem os alunos com base da teoria, resolver os problemas práticos.

Hoje em dia, muitos trabalhos exploram o uso de simuladores (como por exemplo, o Cisco Packet Tracer), atividades gamificadas e laboratórios virtuais 3D para tornar o processo de ensino e de aprendizagem mais dinâmico e consequentemente mais lúdico e próximo a realidade do mercado de trabalho. Com base nessas metodologias esse trabalho desenvolveu uma UEPS que visa uma aprendizagem significativa dos conceitos e situações envolvidas nesta área tão complexa e dinâmica.

4.1.1. O Conteúdo de Infraestrutura de Redes

4.2. Metodologias ativas

A Educação, principalmente após a Pandemia de COVID-19, vem passando por diversas transformações, fazendo com que os docentes tivessem que repensar suas práticas docentes e as metodologias de aprendizagem. Como uma forma de auxiliar no uso das diferentes metodologias de aprendizagem as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) proporcionam novas dinâmicas que podem ser realizadas em sala de aula para tornar a aprendizagem mais significativa, colocando o aluno como protagonista do processo de ensino e de aprendizagem através das Metodologias Ativas.

As metodologias ativas procuram criar situações nas quais os aprendizes possam fazer coisas, pensar e conceituar o que fazem, construir conhecimentos sobre conteúdos envolvidos nas atividades que realizam, bem como desenvolver a capacidade crítica, refletir sobre as práticas que realizam, fornecer e receber feedbacks, aprender a interagir com colegas, professores, pais e explorar atitudes e valores pessoais na escola e no mundo. (MORAN, 2019, p. 7).

De acordo com Moran (2019, p. 11) as metodologias ativas vem sendo trabalhado ao longo do século XX baseado nas ideias de Dewey (1950), Freinet (1975), Freire (1996), Rogers (1973), Bruner (1978), Piaget (2006) e Vygotsky (1998), que mostra que cada pessoa (sendo ela criança, adolescente ou adulto) aprende de forma ativa e diferente a partir do contexto em que se encontra, do que lhe é significativo, relevante e próximo ao seu nível de conhecimento e desenvolvimento.

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.

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.

De acordo com Moran (2015, sp)

Alguns componentes são fundamentais para o sucesso da aprendizagem: a criação de desafios, atividades, jogos que realmente trazem as competências necessárias para cada etapa, que solicitam informações pertinentes, que oferecem recompensas estimulantes, que combinam percursos pessoais com participação significativa em grupos, que se inserem em plataformas adaptativas, que reconhecem cada aluno e ao mesmo tempo aprendem com a interação, tudo isso utilizando as tecnologias adequadas.

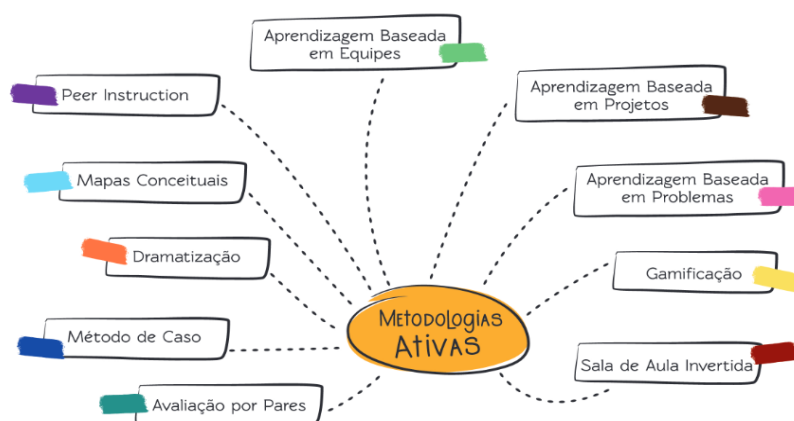
É importante destacar que o papel do professor, se torna ainda mais importante para esse processo, visto que ele passa a ser um mediador do processo de ensino e de aprendizagem. Conforme Moran (2007, p.32), “o papel do professor – o papel principal – é ajudar o aluno a interpretar esses dados, a relacioná-los, a contextualizá-los. O papel do educador é mobilizar o desejo de aprender, para que o aluno se sinta sempre com vontade de conhecer mais”.

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. (MÓRAN, 2015, p. 16).

Existem diversos tipos de métodos e práticas de ensino que podem ser consideradas metodologias ativas como, por exemplo: gamificação, *Design thinking*, Cultura maker, Aprendizado por problemas, estudo de casos, aprendizado por projetos, Sala de aula invertida, Seminários e discussões, Pesquisas de campo, *Storytelling*, Aprendizagem entre pares e times, Ensino híbrido, Rotação por estações etc. (Figura 1).

Figura 1. Métodos e práticas de ensino que são metodologias ativas.



Fonte: Andrade, Vasconcelos e Martins (2020).

Neste trabalho iremos utilizar duas metodologias ativas: a Sala de Aula Invertida para organização prévia dos conhecimentos na UEPS 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.

Sendo assim, nesse modelo, os estudantes têm acesso antecipado ao conteúdo, geralmente por meio de materiais de estudo on-line, como vídeos, leituras ou outros recursos, antes de irem para a sala de aula. Durante o tempo de aula, o professor atua como facilitador e os estudantes se envolvem em atividades práticas, discussões em grupo e aplicação do conhecimento em situações reais.

Para Valente (2014, sp),

a sala de aula invertida é uma modalidade de e-learning na qual o conteúdo e as instruções são estudados on-line antes de o aluno frequentar a sala de aula, que agora passa a ser o local para trabalhar os conteúdos já estudados, realizando atividades práticas como resolução de problemas e projetos, discussão em grupo, laboratórios etc.

A ideia principal da sala de aula invertida é que os estudantes tenham a oportunidade de se familiarizar com o conteúdo antes da aula, o que lhes permite

chegar às aulas presenciais com um entendimento básico do tema. Dessa forma, o tempo de sala de aula pode ser mais bem aproveitado para aprofundar a compreensão, esclarecer dúvidas, aplicar o conhecimento em atividades práticas e promover a colaboração entre os estudantes. Durante a aula, o professor pode trabalhar com os alunos em atividades práticas, como exercícios, discussões em grupo ou projetos, com o objetivo de aprofundar e aplicar o conhecimento adquirido previamente.

A utilização dessa metodologia pode ajudar a melhorar o engajamento dos alunos, aprofundar a compreensão do conteúdo, desenvolver habilidades de pensamento crítico e permitir que os alunos trabalhem de forma mais independente.

4.2.1. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)

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”. Leal, Miranda e Nova (2017) afirmam que a metodologia parte de uma situação desafiadora, o mais próximo possível do contexto do mundo do trabalho, no caso do ensino profissionalizante.

De acordo com Bacich e Moran (2018) essa metodologia ativa surgiu na McMaster University, no Canadá, e na Maastricht University, na Holanda, em cursos de medicina na década de 1960. Esta é uma das metodologias ativas mais conhecidas e utilizadas principalmente para ser realizada em equipes e propiciando a interação entre os discentes. Além disso, os problemas a serem solucionados pelos discentes devem ser parecidos com situações cotidianas e reais, que são ou serão vivenciadas pelos estudantes.

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

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).

Reconhecida como uma das metodologias ativas de ensino mais contemporâneas, a ABP proporciona aos estudantes uma compreensão prática do conteúdo, promovendo engajamento, autonomia e protagonismo. As etapas fundamentais desse método incluem a compreensão do problema por meio da interação dos alunos, a presença do conflito cognitivo para estimular a aprendizagem e a resolução do problema, onde o conhecimento é construído pela interpretação de diferentes perspectivas sobre o mesmo fenômeno.

Além disso, a metodologia da ABP estimula o trabalho em equipe e a interação entre os participantes, simulando situações do cotidiano. Para sua implementação eficaz, os professores devem apresentar aos alunos problemas práticos do dia a dia, que exigem a aplicação de conceitos teóricos já estudados ou que serão abordados no decorrer do processo educacional.

Moran (2013, sp) apresenta as fases da ABP de acordo com a Harvard Medical School:

- Fase I - compreensão sobre o problema: os discentes precisam entender qual é o problema de forma conjunta entre os colegas, não individualmente. São trabalhados a Identificação do(s) problema(s); formulação de hipóteses; solicitação de dados adicionais; identificação de temas de aprendizagem e elaboração do cronograma de aprendizagem;
- Fase II - conflito cognitivo: nessa etapa, deve haver um conflito, uma espécie de dificuldade, que é necessária para o aprendizado do conteúdo. São trabalhados o retorno ao problema, a crítica e aplicação das novas informações, a solicitação de dados adicionais, redefinição do problema e reformulação de hipóteses, identificação de novos temas de aprendizagem e anotação das fontes;
- Fase III - resolução: após identificar o problema e se deparar com algumas dificuldades, é necessário encontrar, também, uma

resolução, de modo conjunto. São trabalhados o retorno ao processo, síntese da aprendizagem e avaliação.

A ABP possui em suas características ter sua aplicação em tempo reduzido (sendo aplicado entre duas semanas a um mês), normalmente não gera um produto, e sim uma resposta ao problema proposto e suas etapas focam na formulação de hipóteses, a investigação e a resolução da questão apresentada, conforme as cinco etapas de metodologia apresentadas na Figura 2.

Figura 2. Cinco etapas de metodologia da ABP



Fonte: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/pbl-aprendizagem-baseada-em-problemas>

Durante a etapa metodológica “**Definir**” os docentes devem estabelecer os objetivos de aprendizagem e definir os problemas a serem resolvidos pelos discentes, tentando dar ênfase a problemas que sejam baseados em situações problemas que os alunos irão encontrar no seu cotidiano. Após isso, o docente passa para a etapa de “**Esclarecer**” mostrando uma apresentação e explicando o objetivo do problema e trazendo informações sobre alguns termos técnicos que os discentes podem encontrar durante a elaboração da solução. Na etapa “**Desenvolver**” os alunos são agrupados em equipes para através do uso da criatividade e dos conteúdos aprendidos resolverem o problema em questão. Após isso, o docente vai “**Analisar**” a solução proposta por cada grupo e fornecer um feedback. Por fim, será a fase de “**Alinhar**” as soluções e conceitos teóricos aprendidos.

4.3. Aprendizagem significativa

A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) foi proposta pelo psicólogo David Ausubel (1918-2008), em 1963, na obra *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. Essa teoria está relacionada com os conhecimentos prévios dos alunos e suas experiências vividas. Moreira (1988, p.23), destaca que a maior contribuição de Ausubel foi a proposição desta teoria explicativa do processo de aprendizagem humana, embasada nos princípios organizacionais da cognição, valorizando, então, o conhecimento e o entendimento de informações e não meramente a memorização mecânica, a famosa *decoreba*.

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), para Ausubel, 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 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. Ainda para Moreira (2012), a estrutura

cognitiva do sujeito é um conjunto hierárquico de subsunçores dinamicamente inter relacionados, cuja característica é idiossincrática, singular e complexa.

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.

Portanto, através de contínuas interações, um subsunçor específico gradualmente ganha novos significados, enriquecendo-se, aprimorando-se e se tornando mais distinto, habilitando-se a ancorar futuras aprendizagens significativas. Na essência da reflexão da Teoria de Ausubel está a ideia de que, entre todos os elementos que impactam a aprendizagem, o mais crucial é o conhecimento prévio do aluno, considerado como o ponto inicial para o processo educativo.

As principais características dos subsunçores são: a estrutura para novos conhecimentos, ou seja, são como "ganchos" na memória que permitem a incorporação de novas informações de maneira organizada e significativa; modificabilidade, ou seja, os subsunçores são dinâmicos e podem ser alterados ou expandidos com o acréscimo de novas informações; interconexões, ou seja, os subsunçores não são isolados; eles interagem com outros conceitos e ideias na mente, formando uma rede complexa de conhecimentos e; facilitadores da retenção e recuperação, onde as informações ancoradas em subsunçores fortes são mais facilmente retidas e recuperadas, pois estão integradas de forma significativa na estrutura cognitiva.

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.

A Teoria da Aprendizagem Significativa parte da ideia de que a mente humana tem uma estrutura organizada e hierarquizada de conhecimentos, que se altera de forma constante para assimilar novas ideias, onde a assimilação acontece por meio da ancoragem, processo de conexão entre o que a pessoa já sabe e o que deverá ser aprendido.

Sendo assim, Ausubel et al. (1978) diz que o papel do professor dentro da TAS é saber extrair a história de vida do aluno e com base nisso propor situações que favoreçam a aprendizagem. Ainda para Ausubel a aprendizagem significativa pode acontecer de duas formas: através da recepção, onde a informação é apresentada ao estudante na forma final e a descoberta, onde o conhecimento a ser adquirido deve ser descoberto pelo estudante, que depende dos próprios recursos.

5. PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo, será detalhada a metodologia empregada no estudo. A coleta e análise dos dados foram realizadas utilizando uma abordagem metodológica que engloba tanto aspectos quantitativos quanto qualitativos, devido à necessidade de se trabalhar com duas fases distintas de análise.

Segundo Minayo (2001, p.21-22):

a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

A metodologia qualitativa é uma abordagem de pesquisa utilizada em diversas áreas do conhecimento, como sociologia, antropologia, psicologia, educação, entre outras. Ela se baseia na interpretação e análise de dados não numéricos, tais como observações, entrevistas, relatos, documentos, imagens, entre outros, a fim de compreender a complexidade e profundidade dos fenômenos estudados.

Segundo Mattar (2001, p. 5):

a pesquisa quantitativa busca a validação das hipóteses mediante a utilização de dados estruturados, estatísticos, com análise de um grande número de casos representativos, recomendando um curso final da ação.

A pesquisa quantitativa é um método de pesquisa que se concentra na coleta e análise de dados numéricos que se concentra na coleta e análise de dados numéricos para entender e interpretar padrões e fenômenos em determinada população ou amostra.

Ademais, este estudo se 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. A abordagem do estudo de caso é baseada na coleta e análise de dados qualitativos, como entrevistas, observações, documentos e registros. Esses dados são interpretados e analisados com o objetivo de compreender a complexidade e a profundidade do fenômeno em estudo.

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.

Podemos dizer que o estudo de caso é um método qualitativo que consiste, geralmente, em uma forma de aprofundar uma unidade individual. Ele serve para responder questionamentos que o pesquisador não tem muito controle sobre o fenômeno estudado. Ainda conforme Yin (2001) o estudo de caso é uma estratégia de pesquisa que compreende um método que abrange tudo em abordagens específicas de coletas e análise de dados.

Para avaliar o conhecimento dos alunos após o processo de ensino e de aprendizagem facilitado pela Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), e determinar se houve (re)significação dos conteúdos, a coleta de dados quantitativos foi realizada por meio de observações e análises conduzidas pelo professor/pesquisador durante a implementação da UEPS. Além disso, foi aplicado um questionário (APÊNDICE B) contendo perguntas de múltipla escolha em formato de teste.

Para avaliar a eficácia do produto educacional, a coleta de dados qualitativos foi realizada por meio de observações e análises do professor/pesquisador durante a aplicação da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), assim como por intermédio de um questionário (APÊNDICE C) com perguntas abertas referentes ao uso do produto. A interpretação dos dados qualitativos obtidos pelo segundo questionário seguiu o método sugerido por Yin (2011). 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**.

Conforme Yin (2011), na etapa de compilação, o pesquisador sistematiza os dados oriundos da coleta que são relevantes para o estudo, criando assim um banco de dados que servirá como alicerce para todo o procedimento analítico

subsequente. Durante a fase de desagrupamento, o pesquisador divide os dados compilados em segmentos menores para facilitar a análise detalhada. Na etapa de reagrupamento, os fragmentos originados na fase de desagrupamento são reorganizados em conjuntos categorizados de dados. É importante ressaltar que as fases de desagrupamento e reagrupamento podem ser repetidas inúmeras vezes, almejando categorias que atendam os objetivos do estudo.

A etapa de interpretação envolve o uso do material reagrupado para criar uma narrativa que se tornará a parte analítica da investigação, ou seja, emergem as proposições que descrevem as categorias obtidas no reagrupamento. Finalmente, na etapa de conclusão, o pesquisador reflete sobre os achados e fórmula as considerações do estudo.

5.1. Contexto da Pesquisa

O Campus Pelotas - Visconde da Graça (CAVG), inicialmente chamado de Patronato Agrícola do Rio Grande do Sul, é uma instituição centenária que foi criado pelo Decreto nº 15.102, publicado no Diário Oficial da União, de 09 de novembro de 1921 e inaugurado no dia 12 de outubro de 1923, com o apoio do Ministro da Agricultura, o pelotense Dr. Ildefonso Simões Lopes (CAVG, 2023).

Ainda segundo o site do CAVG, durante a década de 30, foi transformado em Aprendizado Agrícola Visconde da Graça e, em 1946, a Lei Orgânica do ensino agrícola, através do Decreto Lei nº 9.613, passa o Aprendizado Agrícola à condição de Escola Agrotécnica com 2º ciclo. Em 13 de fevereiro de 1964, pelo Decreto Lei nº 53.558, a denominação altera-se para Colégio Agrícola, acompanhando o estabelecido na LDB de 1961.

Em 1957, junto ao Patronato Agrícola do Rio Grande do Sul, surgiu o Colégio de Economia Doméstica Rural passando pelo Decreto nº 52.666 de 11 de outubro de 1963 e, posteriormente, pelo Decreto nº 53.774 de 20 de março de 1964 – a Colégio de Economia Doméstica Rural (CAVG, 2023). Em 16 de dezembro de 1969, houve a junção do Colégio Agrícola Visconde da Graça e do Colégio de Economia Doméstica Rural, sendo incorporado como Unidade da Fundação Universidade Federal de Pelotas, do Ministério da Educação e Desporto, pelo Decreto nº 56.881.

De acordo com o site do Campus CAVG (2023), em 2010 houve a emissão da Portaria 715/2010 do Ministro de Estado da Educação, onde o Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça, então ligado à Universidade Federal de Pelotas (UFPel), passou a ser um dos 14 Campi vinculado ao Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul), instituição de Educação Profissional Técnica de Nível Médio e Superior de Graduação e Pós-graduação (CAVG, 2023).

O CaVG tem por objetivo ofertar à comunidade uma educação de qualidade, voltada às necessidades científicas e tecnológicas, baseada nos avanços tecnológicos e no equilíbrio do meio ambiente, dentro de um modelo dinâmico de geração, transferência e aplicação de conhecimentos, através de um Projeto Político Pedagógico que, baseado nos princípios da educação pública e gratuita, congrega ensino, pesquisa e extensão e a prática produtiva.

Sua localização está a cerca de 8 km do centro urbano de Pelotas e possui uma área de 201 ha, entre unidades de produção e de ensino, bosques e vegetação. O mesmo possui infraestrutura administrativa, pedagógica e de produção, além de oferecer à comunidade o sistema de internato masculino e feminino, atendendo a alunos e alunas de 16 municípios da zona sul do estado.

Atualmente, o CAVG conta com cursos técnicos (5 cursos presenciais e 1 a distância), superiores (8 cursos presenciais) e de pós-graduação (1 curso de pós-graduação e 1 curso de mestrado profissional). Dentre os cursos de nível técnico na modalidade presencial temos os cursos de Agropecuária, Alimentos, Vestuário, Meio Ambiente e o seu curso mais novo o Técnico em Desenvolvimento de Sistemas.

O curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas (CTDS), do Campus Pelotas - Visconde da Graça, iniciou suas atividades no segundo semestre de 2016, através Resolução 124/2016, do Conselho Superior e da Portaria 2854/2016, do Instituto Federal Sul-rio-grandense.

O curso é ofertado no turno da tarde, na modalidade presencial subsequente e possui o regime semestral, totalizando uma carga horária de 1080 horas distribuídas em quatro semestres.

Ao final do curso, o aluno deverá ter o perfil de um profissional com formação ética, técnica, crítica, criativa, empreendedora e humanística capaz de desenvolver sistemas computacionais utilizando ambiente de desenvolvimento, capaz de modelar, implementar e manter banco de dados e utilizar linguagem de programação específica, realizando testes de programas de computador, mantendo registros para análise e refinamento de resultados. Além disso, ser capaz de elaborar documentação do sistema, aplicando princípios e definição de análise de dados e executando manutenção de programas de computador (PPC DO CURSO TDS, 2016).

O CTDS deve trabalhar com a articulação permanente entre teoria e prática e entre diferentes campos do saber no âmbito das metodologias educacionais, constitui importante modalidade de flexibilização curricular, uma vez que incorpora ao programa curricular previamente delimitado a dimensão do inusitado, típica dos contextos científicos, culturais e profissionais em permanente mudança. As disciplinas que compõem a sua matriz curricular podem ser observadas no Quadro 2.

Quadro 2. Matriz Curricular do Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas do Campus Pelotas - Visconde da Graça

| Semestre | Disciplina | Hora Relógio Semestral |
|-----------------|--|-------------------------------|
| I SEMESTRE | Algoritmos | 90 |
| | Sistemas Operacionais | 60 |
| | Informática Aplicada | 30 |
| | Lógica Computacional | 30 |
| | Tópicos de Leitura, Produção e Organização Textual | 30 |
| | Inglês Instrumental I | 30 |
| | Linguagem de Programação I | 90 |

| | | |
|--------------|--------------------------------------|----|
| II SEMESTRE | Análise e Projeto de Sistemas | 60 |
| | Banco de Dados I | 60 |
| | Estrutura de Dados | 45 |
| | Inglês Instrumental II | 30 |
| III SEMESTRE | Linguagem de Programação II | 90 |
| | Banco de Dados II | 60 |
| | Engenharia de Software | 60 |
| | Sociologia da Informação | 30 |
| | Metodologia da Pesquisa I | 30 |
| IV SEMESTRE | Linguagem de Programação III | 90 |
| | Redes de Computadores | 60 |
| | Programação para Dispositivos Móveis | 60 |
| | Empreendedorismo | 30 |
| | Metodologia da Pesquisa II | 45 |

Fonte: PPC DO CURSO DE TDS (2016)

Além das disciplinas apresentadas no Quadro 2, o curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas prevê a realização de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) ao longo do 3º e 4º semestre, totalizando carga horária de 75 horas. O TCC tem como objetivo favorecer a associação entre teoria e prática, relacionada às reflexões sobre a concepção do trabalho frente à realidade, como forma de transformação social; reflexões acerca da importância da formação para o mundo do trabalho aliado às ações de cidadania e responsabilidade social; incentivo à pesquisa como forma de sistematizar conhecimentos, informações frente às mudanças tecnológicas e sociais; compreensão do trabalho, ciência, tecnologia e

cultura como processos indissociáveis da formação humana (PPC DO CURSO TDS, 2016).

O egresso do Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas poderá atuar em empresas de desenvolvimento de sistemas e departamentos de desenvolvimento de sistemas em organizações governamentais e não governamentais, bem como poderá desenvolver atividades como profissional autônomo.

No último semestre do curso podemos observar que temos a disciplina de Redes de Computadores, disciplina esta que será foco de estudo e aplicação da pesquisa em questão. A disciplina de Redes de Computadores possui a carga horária de 60 horas e tem como ementa:

Estudo sobre o histórico da evolução das Redes de Computadores. Compreensão da classificação, infraestrutura, topologias e arquiteturas de rede. Caracterização dos protocolos de comunicação e endereçamento. Estudo de administração, gerenciamento, segurança e monitoramento de redes. Estudo sobre serviços de rede. (PPC DO CURSO TDS, 2016).

A disciplina aborda conteúdos como uma introdução a temática das Redes de Computadores, contando um pouco sobre sua evolução ao longo dos anos e como se classificam as Redes de Computadores. Além disso, trabalha as questões de infraestrutura de redes, protocolos e serviços.

5.2. Sujeitos da pesquisa

Essa pesquisa teve como campo de pesquisa o Campus Pelotas - Visconde da Graça do Instituto Federal Sul-rio-grandense, ou seja, uma instituição pública de ensino, localizada no município de Pelotas, RS. Como sujeitos da pesquisa tivemos os discentes do 4º semestre do Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas desse Campus. Essa turma conta com um total de 6 alunos.

É importante ressaltar que a participação dos alunos no processo de pesquisa deste trabalho foi voluntária e que foi solicitado o preenchimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A). O TCLE é um documento que garante aos participantes o respeito aos seus direitos e o entendimento sobre o estudo que foi realizado. O preenchimento do TCLE foi obrigatório para a participação na pesquisa e é uma garantia de que os alunos estão

cientes sobre o objetivo do estudo, seus procedimentos e as possíveis consequências da participação.

5.3. Mapeamento dos Conteúdos e necessidades

Inicialmente, foram realizadas para o desenvolvimento deste trabalho uma pesquisa bibliográfica sobre os principais autores das temáticas que são utilizados nele (ensino de Redes de Computadores, aprendizagem significativa, metodologias ativas com ênfase na aprendizagem baseada em projetos) bem como uma pesquisa documental que compreendeu uma análise detalhada das matrizes curriculares e dos planos de ensino vinculados a Redes de Computadores de diferentes Institutos Federais, dando ênfase ao PPC do Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas do CaVG.

Através da análise documental foi possível mapear os conteúdos trabalhados na disciplina de Redes de Computadores, para assim ter subsídios para uma entrevista informal junto com o professor titular da disciplina, sobre as principais dificuldades que se tem ao realizar o processo de ensino e de aprendizagem dos conteúdos sobre Redes de Computadores. Em virtude do final do isolamento por conta da COVID-19, a entrevista foi realizada através do Google Meet. Ao longo da conversa, foram realizadas perguntas norteadoras como:

1. Qual era a estrutura da disciplina de redes?
2. Qual a duração dessa disciplina, em que semestre esta era ministrada e quando encontros presenciais?
3. Quais eram os recursos hoje utilizados dentro da disciplina, além dos recursos tradicionais de apresentações, aulas expositivas e textos de apoio?
4. Na visão da docente, quais foram as principais dificuldades ao realizar o processo de ensino e de aprendizagem dos conteúdos sobre Redes de Computadores?
5. Como a prática de Redes de Computadores poderia ser melhorada na visão da docente?

Durante a conversa entre a docente e o autor alguns itens foram destacados, onde foi possível observar que a disciplina de Redes de Computadores envolve conceitos complexos que podem ser difíceis de entender para alguns alunos. É importante que o professor encontre formas de tornar esses conceitos mais concretos e acessíveis. Além disso, o docente destacou que a disciplina possui um vocabulário técnico específico que pode ser difícil de aprender e memorizar. É importante que o professor explique os termos técnicos de forma clara e ofereça exemplos para facilitar o entendimento.

Ao longo da conversa em muitos momentos foram abordados a falta de experiência prática dentro da disciplina de Redes de Computadores, e que muitos alunos não têm experiência prática nesses conteúdos, o que pode dificultar o processo ensino e de aprendizagem, sendo importante que o professor ofereça atividades práticas para que os alunos possam aplicar os conceitos teóricos aprendidos em sala de aula.

Um dos aspectos destacados na conversa, que influencia na falta de práticas nessas disciplinas, é a questão da atualização constante das tecnologias e técnicas utilizadas em Redes de Computadores, visto que as mesmas estão em constante evolução. Assim, mesmo que seja tenha um laboratório de redes, os equipamentos em pouco tempo deixam de ser parecidos com os que os discentes encontram no mercado. Sem falar da questão em relação à importância que o professor esteja atualizado sobre as últimas novidades e tendências e que atualize regularmente o conteúdo do curso.

Outro ponto importante destacado foi a falta de recursos para ensinar sobre Redes de Computadores de forma efetiva, podendo ser necessário utilizar equipamentos e softwares específicos. A falta de recursos pode limitar o processo de ensino e de aprendizagem. É importante que o professor busque alternativas e soluções criativas para contornar esses obstáculos.

Além disso, o docente titular da disciplina liberou acesso ao espaço da disciplina de Redes Computadores dos anos anteriores, dentro do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle, para que o professor/pesquisador pudesse

verificar o que era trabalho no cotidiano da disciplina assim como as práticas, vídeos e outros recursos utilizados.

5.4. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas

Neste trabalho, desenvolvemos uma sequência didática fundamentada no conceito da Unidades de Ensino Potencialmente Significativas 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”.

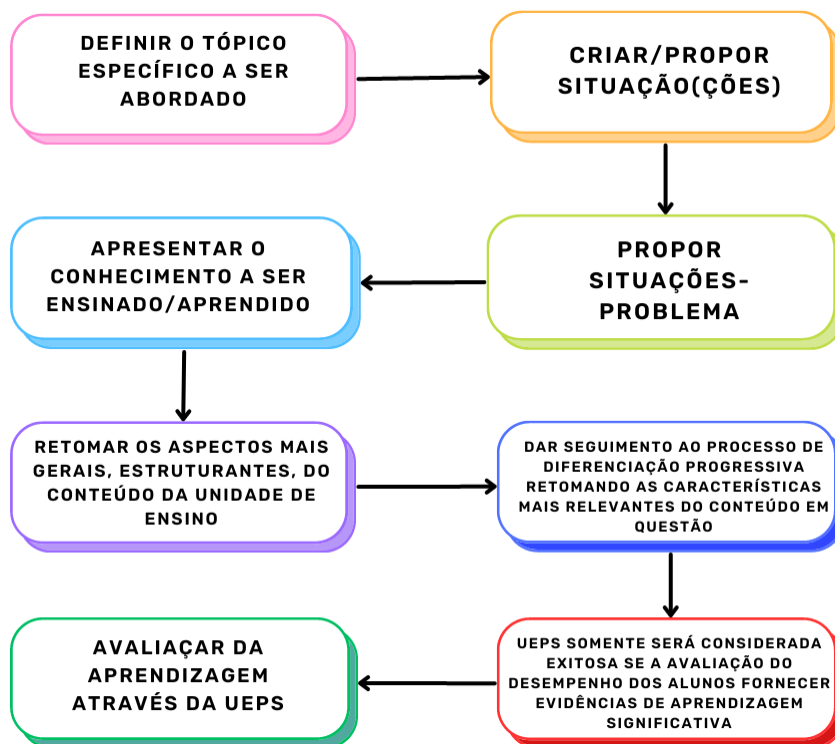
O termo "potencialmente" indica que, embora a unidade de ensino seja planejada para ser significativa, a aprendizagem significativa depende também da disposição e da estrutura cognitiva do aluno, ou seja, o material ou a unidade de ensino tem o potencial de ser significativo, mas isso não é garantido.

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.

As UEPS são apresentadas como um meio eficaz para promover a aprendizagem significativa, organizando o processo de ensino em uma sequência didática definida, com fases específicas para serem seguidas. Esta sequência é estruturada com passos lógicos e metodológicos que direcionam para uma prática de ensino que confere sentido ao aprendizado, facilitando assim a aquisição de conhecimento significativo.

Na Figura 3, 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 3. Aspectos sequências para construção de uma UEPS



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

A descrição desses passos de acordo com Moreira (2011, p.3) são:

1. definir o tópico específico a ser abordado, identificando seus aspectos declarativos e procedimentais tais como aceitos no contexto da matéria de ensino na qual se insere esse tópico;
2. criar/propor situação(ções) – discussão, questionário, mapa conceitual, mapa mental, situação-problema, etc. – que leve(m) o aluno a externalizar seu conhecimento prévio, aceito ou não-aceito no contexto da matéria de ensino, supostamente relevante para a aprendizagem significativa do tópico (objetivo) em pauta;
3. propor situações-problema, em nível bem introdutório, levando em conta o conhecimento prévio do aluno, que preparem o terreno para a introdução do conhecimento (declarativo ou procedimental) que se pretende ensinar; estas situações problema podem envolver, desde já, o tópico em pauta, mas não para começar a ensiná-lo; tais situações-problema podem funcionar como organizador prévio; são as situações que dão sentido aos novos conhecimentos, mas, para isso, o aluno deve percebê-las como problemas e deve ser capaz de modelá-las mentalmente; modelos mentais são funcionais para o aprendiz e resultam da percepção e de conhecimentos prévios (invariantes operatórios); estas situações-problema iniciais podem ser propostas através de simulações computacionais, demonstrações, vídeos, problemas do cotidiano, representações veiculadas pela mídia, problemas clássicos da matéria de ensino,

etc., mas sempre de modo acessível e problemático, i.e., não como exercício de aplicação rotineira de algum algoritmo;

4. uma vez trabalhadas as situações iniciais, apresentar o conhecimento a ser ensinado/aprendido, levando em conta a diferenciação progressiva, i.e., começando com aspectos mais gerais, inclusivos, dando uma visão inicial do todo, do que é mais importante na unidade de ensino, mas logo exemplificando, abordando aspectos específicos; a estratégia de ensino pode ser, por exemplo, uma breve exposição oral seguida de atividade colaborativa em pequenos grupos que, por sua vez, deve ser seguida de atividade de apresentação ou discussão em grande grupo;

5. em continuidade, retomar os aspectos mais gerais, estruturantes (i.e., aquilo que efetivamente se pretende ensinar), do conteúdo da unidade de ensino, em nova apresentação (que pode ser através de outra breve exposição oral, de um recurso computacional, de um texto, etc.), porém em nível mais alto de complexidade em relação à primeira apresentação; as situações-problema devem ser propostas em níveis crescentes de complexidade; dar novos exemplos, destacar semelhanças e diferenças relativamente às situações e exemplos já trabalhados, ou seja, promover a reconciliação integradora; após esta segunda apresentação, propor alguma outra atividade colaborativa que leve os alunos a interagir socialmente, negociando significados, tendo o professor como mediador; esta atividade pode ser a resolução de problemas, a construção de um mapa conceitual ou um diagrama V, um experimento de laboratório, um pequeno projeto, etc., mas deve, necessariamente, envolver negociação de significados e mediação docente;

6. concluindo a unidade, dar seguimento ao processo de diferenciação progressiva retomando as características mais relevantes do conteúdo em questão, porém de uma perspectiva integradora, ou seja, buscando a reconciliação integrativa; isso deve ser feito através de nova apresentação dos significados que pode ser, outra vez, uma breve exposição oral, a leitura de um texto, o uso de um recurso computacional, um audiovisual, etc.; o importante não é a estratégia, em si, mas o modo de trabalhar o conteúdo da unidade; após esta terceira apresentação, novas situações-problema devem ser propostas e trabalhadas em níveis mais altos de complexidade em relação às situações anteriores; essas situações devem ser resolvidas em atividades colaborativas e depois apresentadas e/ou discutidas em grande grupo, sempre com a mediação do docente;

7. 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; além disso, deve haver uma avaliação somativa individual após o sexto passo, na qual deverão ser propostas questões/situações que impliquem compreensão, que evidenciem captação de significados e, idealmente, alguma capacidade de transferência; tais questões/situações deverão ser previamente validadas por professores experientes na matéria de ensino; a avaliação do desempenho do aluno na UEPS deverá estar baseada, em pé de igualdade, tanto na avaliação formativa (situações, tarefas resolvidas colaborativamente, registros do professor) como na avaliação somativa;

8. a UEPS somente será considerada exitosa se a avaliação do desempenho dos alunos fornecer evidências de aprendizagem significativa (captação de significados, compreensão, capacidade de explicar, de aplicar o conhecimento para resolver situações problema). A aprendizagem significativa é progressiva, o domínio de um campo conceitual é progressivo; por isso, a ênfase em evidências, não em comportamentos finais.

A UEPS pode ser descrita como um método que estabelece parâmetros para a interação entre novas informações e conceitos preexistentes, ou seja, os subsunçores. Isso significa que ajuda os estudantes a entenderem como o conteúdo aprendido em sala de aula se conecta com a vida diária, atribuindo sentido ao aprendizado e permitindo a aplicação desses conhecimentos em diferentes aspectos da vida cotidiana.

Os passos mencionados abrangem etapas cruciais da aprendizagem significativa, incluindo a alteração de subsunçores, ancoragem, diferenciação progressiva e reconciliação integradora. Nas três primeiras etapas das UEPS, o foco é a organização do conteúdo a ser aprendido, em que o docente reconhece os elementos presentes na estrutura cognitiva dos alunos e/ou estabelece conexões de ancoragem, através da criação de organizadores prévios. A partir do quarto passo do processo, inicia-se a interação com os novos conhecimentos. De acordo com Moreira (2011) é necessário apresentar os aspectos mais gerais que serão abordados na unidade de ensino e progressivamente detalhá-lo em situações mais específicas.

Essa sequência baseada em UEPS proposta neste trabalho faz uso de metodologias ativas que permitem desenvolver práticas experimentais para assimilar os conceitos da rede de computadores. Além disso, trouxe inicialmente os conceitos da sala de aula invertida, onde os discentes receberam os materiais complementares para que eles realizem estudos prévios em casa e/ou outro turno que não o momento presencial.

A proposta é que esta Unidade de Ensino Potencialmente Significativa, estruturada em seis (6) momentos distintos (apresentados no próximo capítulo) , funcione como um recurso didático alinhado aos princípios da aprendizagem significativa de Ausubel. O objetivo é que os saberes já adquiridos pelos alunos com

a sala de aula invertida sejam reestruturados e ampliados por meio da solução de situações problemas.

A aplicação da UEPS foi implementada ao longo de um total de seis (6) momentos (dividido em 10 encontros), de 90 minutos cada, nas quais os estudantes se engajaram na resolução de soluções/ problemas propostos pelo professor/pesquisador. Essas atividades foram estruturadas seguindo os princípios da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), uma abordagem ativa de ensino.

Para avaliar essa UEPS proposta para o ensino de Redes de Computadores aos alunos, foi aplicado um questionário (APÊNDICE C) ao final do processo de ensino, que chamaremos de pós-teste. Este questionário tem como objetivo avaliar a proposta didática realizada após a aplicação da UEPS. O pós-teste foi desenvolvido utilizando a ferramenta digital Google Forms, que é um aplicativo on-line do Google para gerenciamento de pesquisas e aplicação de exercícios. O questionário era composto por perguntas objetivas e dissertativas, abordando as perspectivas dos discentes sobre a sequência didática.

6. PRODUTO EDUCACIONAL: A UEPS

O desenvolvimento deste trabalho surgiu a partir de uma inquietação do pesquisador, percebendo, através das suas experiências como discente tanto de graduação como pós-graduação que cursou disciplinas de Rede de Computadores que a aprendizagem desses conteúdos estava longe da realidade que os discentes encontram no mercado de trabalho.

O produto educacional desenvolvido nesta dissertação é apresentado na forma de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para a disciplina de Redes de Computadores, formalizando um total de seis (6) momentos (dividido em 10 encontros), apresentados no Quadro 3, focando no conteúdo de Infraestrutura de Redes (APÊNDICE D). Este foi construído a partir da perspectiva principalmente da aprendizagem significativa, mas focando também nas metodologias ativas como a Sala de Aula Invertida e da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). O propósito deste produto educacional foi (re)significar os conteúdos da disciplina de Redes de Computadores através das metodologias ativas.

Quadro 3. Seis Momentos da UEPS

| Momento | Encontro | Conteúdos | Objetivo da Aula |
|-----------|------------|--|---|
| Momento 1 | Encontro 1 | Infraestrutura de Redes | Realizar uma roda de conversa sobre o conteúdo de Infraestrutura de Redes de Computadores. |
| Momento 2 | Encontro 2 | Infraestrutura de Redes | Apresentar aos discentes elementos de interconexão de rede e topologias. |
| | Encontro 3 | Infraestrutura de Redes | Situação-problema 01 |
| Momento 3 | Encontro 4 | Infraestrutura de Redes - Compartilhamento de Arquivos | Apresentar aos discentes como realizar um compartilhamento de arquivos em rede utilizando o Windows 10. |
| | Encontro 5 | Infraestrutura de Redes - Compartilhamento de Arquivos | Situação-problema 02 |
| Momento 4 | Encontro 6 | Infraestrutura de Redes | Apresentar elementos da infraestrutura de rede e como gerenciar esses dispositivos eletrônicos. |

| | | | |
|-----------|-------------|---|---|
| | | | Situação-problema 03 |
| Momento 5 | Encontro 7 | Infraestrutura de Redes - Planejamento de Projetos de Redes | Apresentar como projetar e simular uma rede de computadores. |
| | Encontro 8 | Infraestrutura de Redes - Planejamento de Projetos de Redes | Situação-problema 04 |
| Momento 6 | Encontro 9 | Infraestrutura de Redes - Configurando uma Rede Doméstica | Planejar e configurar uma rede doméstica para uma residência fictícia. |
| | Encontro 10 | Infraestrutura de Redes - Configurando uma Rede Doméstica | Situação-problema 05 |

Fonte: Autoria Própria

As etapas da aplicação desta sequência fundamentaram-se nos oito passos da UEPS e aconteceram, na prática, num total de (10) encontros presenciais com duas (2) aulas, as quais contemplaram a duração de 90 minutos cada, conforme a descrição apresentada no Quadro 4, que identifica os passos da UEPS na sequência didática proposta.

Quadro 4. 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 tais como aceitos no contexto da matéria de ensino na qual se insere esse tópico. | Elaborada com o objetivo de propiciar uma aprendizagem significativa dos conceitos de Infraestrutura de Redes de Computadores por meio de diferentes estratégias de ensino e metodologias ativas. |
| 2º Passo | Criar/propor situação(ões) que leve(m) o aluno a externalizar seu conhecimento prévio. | No primeiro encontro os alunos foram incentivados a participar de uma roda de conversa para que os mesmos se apresentassem, para que expusessem o seus saberes sobre redes de computadores e quais assuntos até o momento eles haviam estudado na disciplina. O professor/pesquisador norteou a discussão com perguntas sobre alguns conteúdos de redes para verificar os conhecimentos prévios dos estudantes. |
| | Propor situações-problema, em nível bem | Antes dos encontros presenciais, os alunos foram apresentados a situação-problema, uma para cada momento, relacionados à temática de redes de computadores a ser estudada naquela semana. Eram problemas relacionados a situações reais e que os alunos após os conceitos aprendidos na sala |

| | | |
|-----------------|--|---|
| 3º Passo | introdutório. | de aula invertida e retomada dos encontros presenciais poderiam aplicar a aprendizagem baseada em problemas para resolver as situações-problemas. |
| 4º Passo | Uma vez trabalhadas as situações iniciais, apresentar o conhecimento a ser ensinado/aprendido, levando em conta a diferenciação progressiva. | Os alunos recebiam, via Ambiente Virtual de Aprendizagem, os materiais sobre a temática da próxima aula, através de vídeos, artigos e apresentações para realizar um estudo prévio. Ao longo de cada semana o conteúdo ia evoluindo conforme as aprendizagens. |
| 5º Passo | Em continuidade, retomar os aspectos mais gerais, estruturantes do conteúdo da unidade de ensino, porém em nível mais alto de complexidade em relação à primeira apresentação; as situações-problema devem ser propostas em nível crescente de complexidade. | Durante os encontros, nos momentos iniciais, o professor/pesquisador retomava os conteúdos com vídeos e apresentações, explicando os conteúdos de forma mais didática, trabalhando as dúvidas e questionamentos dos estudantes. Ao longo dos seis (6) momentos (dividido em 10 encontros), o professor, partido dos aspectos mais gerais e mais inclusivo, foi aprofundando e evoluindo nos 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 em relação à primeira apresentação; as situações-problema devem ser propostas em nível crescente de complexidade. | Após o momento inicial, os alunos eram convidados a resolver a situação-problema utilizando os conceitos aprendidos no passo 5 através de diferentes metodologias ativas (como por exemplo, desenvolvimento de relatórios, pesquisas na Internet, atividades práticas utilizando equipamentos modernos de redes de computadores, prática com cabos de redes, utilização de simuladores, exposição oral dialogada de questões). |
| 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 se deu através das observações do professor/pesquisador durante os encontros presenciais através de registro de fotos e diário de bordo do docente. Além disso, ao final de cada encontro a atividade baseada em uma situação-problema tinha que ser resolvida pelos alunos. O professor/pesquisador no próprio encontro ou no próximo fazia o resgate das atividades, apontando os pontos positivos e negativos da atividade de cada aluno, com sugestões. Além disso, no último encontro, ao final da aplicação da sequência didática os alunos responderam um questionário com questões de múltipla escolha sobre os conteúdos aprendidos na disciplina a fim de validar a (re)significação dos conhecimentos. |
| 8º Passo | A UEPS somente será considerada exitosa se a avaliação do desempenho dos alunos fornecer evidências de aprendizagem significativa | Os alunos ao final da aplicação da sequência didática responderam a um questionário com questões abertas relacionadas à proposta do produto educacional. Além disso, a análise qualitativa, de parte do professor/pesquisador, sobre as evidências que percebeu, ou não, de aprendizagem significativa dos conceitos da unidade, na avaliação individual e na observação participante, bem como da avaliação da UEPS feita em sala de aula pelos alunos no último encontro. |

Fonte: Autoria Própria

6.1. 1º Encontro

No primeiro encontro (descrito no Quadro 5), que teve a duração de 90 minutos, foi idealizado com o objetivo de atender o passo 2 da UEPS, ou seja, criar/propor situação(ões) que leve(m) o aluno a externalizar seu conhecimento prévio.

Quadro 5. 1º Momento da UEPS

| 1º Momento | |
|--|--|
| Duração: | 90 minutos |
| Conteúdos | Infraestrutura de Redes |
| Objetivo da aula | Realizar uma roda de conversa sobre o conteúdo de Infraestrutura de Redes de Computadores a fim dos discentes externalizarem seus conhecimentos prévios. |
| Organização da Turma | Todos juntos. |
| Introdução | |
| <ul style="list-style-type: none"> ● Apresentação do professor/pesquisador e dos discentes. ● Apresentação da ideia do produto educacional. ● Apresentação da proposta e da organização dos encontros utilizando sala de aula invertida para momentos assíncronos e realização de problemas práticos em sala de aula. | |
| Desenvolvimento | |
| <ul style="list-style-type: none"> ● Roda de conversa sobre os conhecimentos prévios dos alunos sobre o conteúdo de Infraestrutura de Redes de Computadores. ● O professor/pesquisador norteou a discussão com perguntas sobre alguns conteúdos de redes para verificar os conhecimentos prévios dos estudantes, como por exemplo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Você sabe o que é uma rede de computadores? ○ Para que servem as redes de computadores? ○ Quais são os tipos básicos de redes de computadores que você conhece? (Por exemplo, LAN, WAN, MAN) ○ Você sabe fazer um cabo de rede? ○ Quais são os principais dispositivos de hardware usados em uma rede? ○ O que é um endereço IP e para que é usado? ○ O que é uma máscara de rede? ○ Você sabe o que é TCP/IP? ○ Qual a diferença entre HTTP e HTTPS? ○ O que é uma rede Wi-Fi? ○ Quais desses itens de redes de computadores vocês já estudaram na disciplina de Redes de Computadores. | |

| | |
|--|--|
| Conclusão | |
| Explicação sobre disponibilização dos materiais necessários para o próximo encontro. | |
| Avaliação | Observação das respostas dos discentes sobre seus conhecimentos prévios. |

Fonte: Autoria Própria

Inicialmente houve a apresentação do professor/pesquisador e dos discentes, além de uma explanação sobre a ideia do produto educacional. Após isso, o professor/pesquisador mostrou aos discentes como os momentos iriam acontecer, ou seja, que antes do momento presencial seria disponibilizado no Google Classroom¹¹ materiais didáticos para a leitura prévia, utilizando-se assim da proposta sala de aula invertida, para que nos momentos presenciais fossem realizados a resolução de situação-problemas práticos utilizando diferentes metodologias ativas.

Em um segundo momento, os alunos foram incentivados a participar de uma roda de conversa para que os mesmos expusessem os seus saberes sobre Redes de Computadores e quais assuntos até o momento eles haviam estudado na disciplina. O professor/pesquisador norteou a discussão com perguntas (apresentadas no Quadro 5) sobre alguns conteúdos de infraestrutura de redes para verificar os conhecimentos prévios dos estudantes.

O que se pode observar durante as respostas dos alunos é que eles tinham um conhecimento muito superficial sobre a temática de Infraestrutura de Redes, sabendo apenas descrever o que era uma rede de computadores, o que era uma Rede Wi-Fi e alguns dispositivos de hardware usados em uma rede. Conteúdos importantes que seriam fundamentais para aplicar a UEPS proposta inicialmente, como por exemplo, protocolos de rede, topologias, endereçamento IP, máscaras de sub-redes, e roteamento etc. não eram de conhecimento dos discentes.

Sendo assim, após esse encontro, considerando os conhecimentos demonstrados pelos alunos, bem como o perfil geral da turma, foi necessário

¹¹ O Google Classroom foi o Ambiente Virtual de Aprendizagem escolhido pelo professor/pesquisador pelo fato do professor titular da disciplina já o utilizá-lo com essa turma.

modificar a UEPS previamente estabelecida. Optamos por uma sequência didática que enfatizasse mais os conceitos fundamentais da Infraestrutura de Redes de Computadores, evitando aprofundar-se em tópicos mais complexos como o cálculo de máscaras de rede, configuração de sub-redes, determinação de endereços de broadcast e gateways para cada sub-redes. Identificamos a necessidade de focar em outros conteúdos básicos e cruciais, para que os estudantes possam efetivamente aplicar no mercado de trabalho os conceitos de Redes de Computadores através da aprendizagem baseado em problemas.

6.2. 2º Encontro

O segundo encontro, com duração de 90 minutos e detalhado no Quadro 5, começou com o professor/pesquisador revisando os materiais sobre cabeamento de redes, disponibilizados de forma virtual através do Ambiente Virtual de Aprendizagem para estudo antecipado dos alunos. O professor/pesquisador fez uma breve explicação sobre os diferentes cabamentos de Redes de Computadores (Figura 4), as principais vantagens e desvantagens de cada tipo de cabeamento, os padrões de cabeamento bem como as etapas para a instalação de cabeamento em uma rede.

Assim, o professor/pesquisador foi explicando e retomando os conteúdos apresentando os conceitos mais gerais e mais inclusivos sobre cabeamento de redes e gradativamente os conceitos intermediários até chegar nos aspectos mais específicos do conteúdo. Durante a retomada, o professor/pesquisador teve a preocupação de fazer a reconciliação integrativa, ou seja, partindo das particularidades, retomamos os conceitos mais gerais e inclusivos.

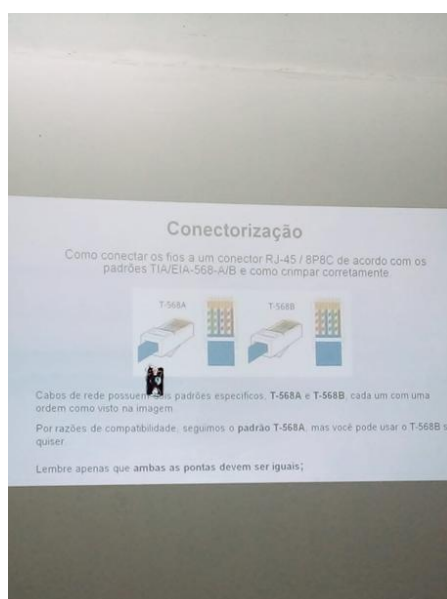
Quadro 6. 2º Momento da UEPS

| 2º Momento | |
|-----------------------------|--|
| Duração: | 90 minutos |
| Conteúdos | Infraestrutura de Redes |
| Objetivo da aula | Apresentar aos discentes elementos de interconexão de rede e topologias. |
| Organização da Turma | Individual |

| Introdução | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Resgate das aprendizagens baseado nas aprendizagens realizadas a partir do material previamente disponibilizado no Ambiente Virtual de Aprendizagem: <ul style="list-style-type: none"> ○ Cabeamento de Redes (Apresentação) ○ Crimpar Cabo De Rede Com Conector Rj45 (Igual Fábrica) (Vídeo do Youtube¹²) ● Sanar dúvidas sobre a teoria. | |
| Desenvolvimento | |
| <ul style="list-style-type: none"> ● Apresentação prática de tipos de cabeamento e de equipamentos para crimpagem de cabos; ● Apresentação da situação-problema 01. ● Resolução da situação-problema 01. | |
| Conclusão | |
| <p>Discussão e relação entre prática/teoria sobre as principais dúvidas da situação-problema 01. Disponibilização dos materiais necessários para o próximo encontro.</p> | |
| Avaliação | Relatórios e observações sobre a resolução da situação problema 01 |

Fonte: Autoria Própria

Figura 4. Retomada de Conteúdos pelo professor/pesquisador



Fonte: Autoria própria

¹² Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=OT_5EjDfD6M

Depois de esclarecer as dúvidas relacionadas aos conteúdos, o professor/pesquisador apresentou diversos exemplos de cabeamentos e equipamentos utilizados para crimpar e confeccionar cabos de rede, disponibilizando-os para que os alunos pudessem manuseá-los conforme ilustrado na Figura 5.

Figura 5. Disponibilização de materiais para produzir um cabo de rede a fim de que os alunos pudessem manusear



Fonte: Autoria própria

Figura 6. Professor/pesquisador produzindo um cabo e explicando a escolha e diferenças entre os equipamentos.



Fonte: Autoria própria

A fim de colocar em prática os conhecimentos aprendidos anteriormente o professor/pesquisador disponibilizou aos alunos a situação-problema 01 (Quadro 7), a qual os mesmos deveriam resolvê-la realizando na prática e através de um relatório as decisões tomadas.

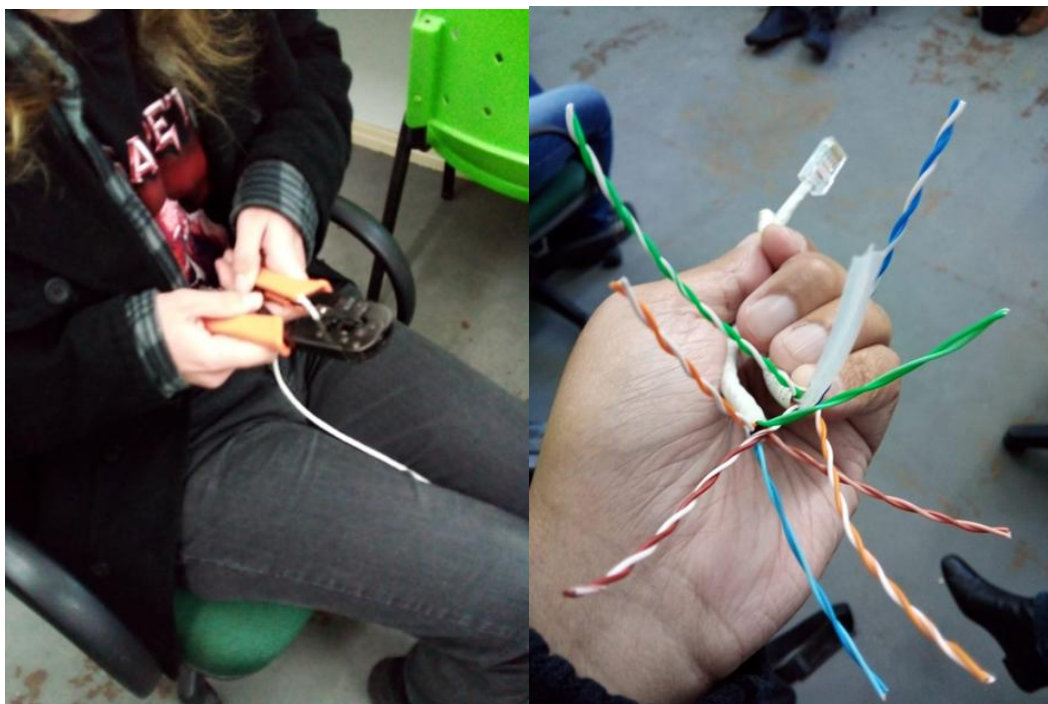
Quadro 7. Situação-problema 01

| Situação-problema 01 | |
|--|---|
| Conteúdo | Infraestrutura de Redes - Cabeamento de Rede |
| Problematização | |
| <p>Você é um desenvolvedor de sistemas que foi contratado pela empresa Redes Pelotas, empresa de serviços e consultoria em TI e Telecom, que oferece projetos de implantação, suporte, estrutura e aplicação de Redes de Computadores.</p> <p>Sua primeira atividade dentro da empresa é a criação de uma rede de computadores (ligação entre dois computadores) compartilhando algum recurso (como por exemplo, um arquivo).</p> <p>Para isso, você deve seguir três passos:</p> <p>Passo 1. Preparar um cabo UTP seguindo os padrões existentes;</p> <p>Passo 2. Elaborar um relatório para a empresa Redes Pelotas com os passos realizados (contendo os materiais necessários, tipo de cabo e padrão utilizado).</p> | |
| Materiais necessário para realizar a atividade | |
| <p>O professor/pesquisador deverá disponibilizar aos discentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Alicate de crimpagem; ● Conectores RJ45; ● Cabo UTP padrão CAT5e; ● Testador de Cabos; | |

Fonte: Autoria Própria

Assim, de forma individual, os discentes realizaram o desenvolvimento de um cabo de rede UTP (através de práticas e insumos oferecidos pelos professores/pesquisadores) e testaram, através dos testadores de cabos, se o mesmo está funcionando corretamente (Figuras 7 e 8). Durante a realização dessa prática, o professor ia auxiliando nas dúvidas e questionando sobre alguns conceitos importantes. Enquanto confeccionavam o cabo, os alunos tiveram a oportunidade de rever o vídeo explicativo sobre a sequência de cores dos pares de fios utilizados na montagem do cabo.

Figura 7. Discente realizando a prática de produzir um cabo de rede.



Fonte: Autoria própria

Figura 8. Discente separando os cabos para produzir um cabo de rede.



Fonte: Autoria própria

Como etapa final da atividade, era esperado que os alunos elaborassem e publicassem no Ambiente Virtual de Aprendizagem um relatório detalhando o processo de montagem do cabo de rede. Este documento deveria incluir uma descrição dos passos seguidos, os materiais e ferramentas utilizados individualmente, bem como o resultado do teste de funcionalidade do cabo. Caso o cabo não funcionasse, os alunos deveriam tentar identificar e explicar a possível

causa do problema. A elaboração e entrega deste relatório foram programadas para ocorrer durante o terceiro encontro.

6.3. 3º Encontro

Como parte dos discentes tiveram dificuldades em confeccionar um cabo, pois se perderam na ordem das cores em umas pontas do cabo, e que alguns alunos não estavam presentes no segundo encontro, os mesmos solicitaram ao professor/pesquisador que a atividade prática fosse refeita no terceiro encontro, que teve a duração de 90 minutos.

Portanto, a atividade de montagem do cabo de rede UTP foi repetida, resultando em uma melhoria significativa no desempenho dos alunos, com todos conseguindo produzir um cabo de rede operacional. Após a conclusão da tarefa, os estudantes tiveram a oportunidade de levar para casa os cabos que confeccionaram para realizar testes adicionais em seus próprios computadores.

A revisão dos conteúdos por meio da prática revelou-se crucial, pois emergiu dos próprios alunos a demanda por um reforço no aprendizado, reconhecendo que é através da prática que se adquire a experiência necessária para o processo de fabricação de um cabo de rede. Este conhecimento é fundamental para qualquer técnico na área de Tecnologia da Informação, que fará uso dessa habilidade em sua carreira profissional, tornando imprescindível a compreensão precisa e detalhada do processo.

6.4. 4º Encontro

O início do quarto encontro, com duração de 90 minutos e detalhado no Quadro 8, foi marcado pela retomada dos estudos sobre compartilhamento entre dispositivos eletrônicos. Os materiais de estudo haviam sido previamente disponibilizados pelo professor/pesquisador no Ambiente Virtual de Aprendizagem ao término do segundo encontro, para que os alunos se preparassem antecipadamente para a aula.

O professor/pesquisador fez uma breve explicação sobre como habilitar o compartilhamento de arquivos no Sistema Operacional Windows 10, como configurar as permissões de compartilhamento, como realizar o compartilhamento

de arquivos em outro computador na rede local e como solucionar problemas de conexão e compartilhamento. Dessa forma, o professor/pesquisador conduziu a explanação, revisitando os conteúdos e introduzindo os conceitos de Infraestrutura de Redes de maneira hierárquica, começando pelos princípios mais abrangentes e inclusivos, avançando progressivamente para os conceitos intermediários e, por fim, detalhando os elementos mais específicos da matéria. Ao longo da revisão, o professor/pesquisador adotou uma abordagem de reconciliação integrativa, isto é, a partir das especificidades, houve um retorno aos conceitos mais amplos e inclusivos, assegurando uma compreensão integral do tema.

Quadro 8. 3º Momento da UEPS

| 3º Momento | |
|--|---|
| Duração: | 90 minutos |
| Conteúdos | Infraestrutura de Redes |
| Objetivo da aula | Apresentar aos discentes como realizar um compartilhamento de arquivos em rede utilizando o Windows 10. |
| Organização da Turma | Em duplas |
| Introdução | |
| <ul style="list-style-type: none"> ● Resgate das aprendizagens baseado nas aprendizagens realizadas a partir do material previamente disponibilizado no Ambiente Virtual de Aprendizagem: <ul style="list-style-type: none"> ○ Criando um Compartilhamento de Arquivo no Windows 10 (Apresentação) ○ Compartilhando pastas no Windows 10 (Vídeo do Youtube¹³) ● Sanar dúvidas sobre os conteúdos apresentados. | |
| Desenvolvimento | |
| <ul style="list-style-type: none"> ● Apresentação prática de como realizar o compartilhamento de arquivos entre dois dispositivos eletrônicos. ● Apresentação da situação-problema 02. ● Resolução da situação-problema 02. | |
| Conclusão | |
| <p>Discussão e relação entre prática/teoria sobre as principais dúvidas da situação-problema 02. Disponibilização dos materiais necessários para o próximo encontro.</p> | |

¹³ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VDIzyt5Zenk&t=2s>

| | |
|------------------|--|
| Avaliação | Relatórios e observações sobre a resolução da situação-problema 02 |
|------------------|--|

Fonte: Autoria Própria

A demonstração prática conduzida pelo professor/pesquisador, utilizando seus próprios dispositivos, ilustrou a aplicação dos conceitos abordados, proporcionando uma visualização concreta do processo. Para reforçar o aprendizado e estimular a aplicação prática do conhecimento, foi apresentado aos alunos o desafio da situação-problema 02 (conforme detalhado no Quadro 9), que exigia que os estudantes executassem, de forma prática, o compartilhamento de arquivos entre computadores em uma rede local.

Quadro 9. Situação-problema 02

| Situação-problema 02 | |
|---|---|
| Conteúdo | Infraestrutura de Redes - Compartilhamento de Arquivos |
| Problematização | |
| <p>Você é um desenvolvedor de sistemas que foi contratado pela empresa Redes Pelotas, empresa de serviços e consultoria em TI e Telecom, que oferece projetos de implantação, suporte, estrutura e aplicação de Redes de Computadores.</p> <p>Sua primeira atividade dentro da empresa é a criação de uma rede de computadores (ligação entre dois computadores) compartilhando algum recurso (como por exemplo, um arquivo).</p> <p>Para isso, você deve seguir os passos:</p> <p>Passo 1. Criar uma conexão entre os dois computadores e realizar o compartilhamento de um arquivo;</p> <p>Passo 2. Elaborar um relatório para a empresa Redes Pelotas com os passos realizados (como foi feito o compartilhamento do arquivo).</p> | |
| Materiais necessário para realizar a atividade | |
| <p>O professor deverá disponibilizar aos discentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Switch; ● 2 computadores com placa de rede. | |

Fonte: Autoria Própria

Assim, em duplas, os discentes deveriam realizar o desenvolvimento da atividade. Porém durante a realização dessa atividade os discentes encontraram alguns problemas, em virtude, dos computadores do Laboratório 4 do Campus Pelotas - Visconde da Graça, estarem dentro do domínio da Instituição, e conseqüente possuir limitadores de utilização de alguns recursos, como o compartilhamento de arquivos e instalação de outros softwares. Foi necessário então que o professor/pesquisador comunicasse a Coordenação de Tecnologia da Informação do Campus para a solução do problema.

A tentativa de resolver o problema acabou afetando o andamento do encontro visto que demorou um tempo para que a Coordenação de Tecnologia da Informação do Campus gerasse as senhas. Dessa forma, ficou combinado entre as partes (alunos e professor/pesquisador) que o próximo encontro seria para os alunos realizarem a prática, pois o professor/pesquisador iria passar um usuário com as tais liberações necessárias.

6.5. 5º Encontro

Diante dos obstáculos de permissões enfrentados no quarto encontro, o quinto encontro foi dedicado à execução prática da situação-problema 02. Antes do início da aula, a Coordenadoria de Tecnologia da Informação providenciou uma senha temporária de administrador tanto para o professor/pesquisador quanto para todos os estudantes, a fim de facilitar a realização da atividade.

Com essa permissão em mãos, os discentes conseguiram utilizar os computadores do laboratório para interligar dois computadores e um switch, compartilhando arquivos entre eles.

Durante a atividade de configuração da rede local, foi observado que alunos com experiência prévia limitada enfrentaram desafios significativos. Esses obstáculos, contudo, se transformaram em oportunidades valiosas para um aprendizado prático e aprofundado sobre os fundamentos técnicos da configuração de redes. Questões como o correto endereçamento IP, a definição de máscaras de sub-redes e a configuração de gateways foram exploradas em detalhes, permitindo aos alunos uma compreensão mais concreta e aplicada desses conceitos essenciais. Além disso, a parte do compartilhamento de arquivos no sistema

operacional Windows revelou-se complexa para alguns estudantes, particularmente no que diz respeito às configurações de permissões e segurança. A navegação por essas configurações tornou-se um exercício prático na gestão de permissões de usuário e na compreensão das implicações de segurança envolvidas no compartilhamento de recursos em uma rede.

Apesar disso, a atividade de configuração de uma rede local e compartilhamento de arquivos, embora desafiadora, serviu como uma experiência de aprendizado valiosa para os alunos, permitindo-lhes aplicar teoria à prática e desenvolver habilidades técnicas essenciais.

6.6. 6º Encontro

O sexto encontro, detalhado no Quadro 10 e com duração de 90 minutos, iniciou-se com o professor/pesquisador revisando os conteúdos sobre os diversos equipamentos utilizados em redes, tais como hub, switch, roteador, roteador Wi-Fi, Repetidores, Access Point e Roteadores/Access Point mesh (Domésticos e corporativos).

É importante destacar que esse material já tinha sido disponibilizado previamente para os alunos no final do 4º encontro no Ambiente Virtual de Aprendizagem, a retomada do conteúdo foi uma forma de sanar dúvidas que os alunos pudessem ter, onde foram apresentados os conceitos mais inclusivos sobre equipamentos de rede e gradativamente os conceitos intermediários sobre os mesmos (como as principais características) até chegarmos nos aspectos mais específicos do conteúdo (como configurá-los na prática).

Durante a revisão dos conteúdos, o professor/pesquisador adotou uma abordagem de reconciliação integrativa, isto é, a partir das características específicas de cada equipamento, houve um esforço para conectar essas informações aos conceitos mais amplos e inclusivos da infraestrutura de redes. Isso permitiu que os alunos visualisassem como as partes individuais se encaixam no contexto geral do sistema de redes de computadores.

Quadro 10. 4º Momento da UEPS

| 4º Momento | |
|--|---|
| Duração: | 90 minutos |
| Conteúdos | Infraestrutura de Redes |
| Objetivo da aula | Apresentar elementos da infraestrutura de rede e como gerenciar esses dispositivos eletrônicos. |
| Organização da Turma | Individual |
| Introdução | |
| <ul style="list-style-type: none"> ● Resgate das aprendizagens baseado nas aprendizagens realizadas a partir do material previamente disponibilizado no Ambiente Virtual de Aprendizagem: <ul style="list-style-type: none"> ○ Equipamentos de Rede (Apresentação) ○ Vídeo da TP-Link Brasil - Software Controlador Centralizado - Como baixar e instalar (Vídeo do Youtube¹⁴) ○ Vídeo da TP-Link Brasil - Como configurar seu Deco (todos os modelos) (Vídeo do Youtube¹⁵) ● Sanar dúvidas sobre os conteúdos apresentados. | |
| Desenvolvimento | |
| <ul style="list-style-type: none"> ● Apresentação dos diferentes tipos de equipamento de rede existente e mais atuais do mercado. ● O professor/pesquisador colocou em uma mesa diferentes dispositivos de redes, como diferentes modelos de hub, switch, roteador, roteador Wi-Fi, Access Point e Mesh para os alunos, onde o mesmo explica sobre cada um deles. ● Apresentação da situação-problema 03. ● Resolução da situação-problema 03. | |
| Conclusão | |
| <p>Discussão e relação entre prática/teoria sobre as principais dúvidas da situação-problema 03. Disponibilização dos materiais necessários para o próximo encontro.</p> | |
| Avaliação | Relatórios e observações sobre a resolução da situação-problema 03 |

Fonte: Autoria Própria

Após revisar os conceitos teóricos, o professor/pesquisador enriqueceu a experiência de aprendizado dos alunos apresentando uma variedade de marcas e

¹⁴ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=hJieuRP6gjY>

¹⁵ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=u7RtXyU5NoU>

modelos de equipamentos de rede. Esta exposição prática permitiu que os estudantes visualizassem e interagissem com os dispositivos físicos, consolidando assim o seu entendimento sobre as diferenças funcionais e as aplicações práticas de cada tipo de equipamento no contexto de uma infraestrutura de redes. Os equipamentos de rede apresentados pelo professor/pesquisador aos alunos representavam os modelos mais modernos e populares disponíveis no mercado. Durante a sessão prática, os alunos tiveram a oportunidade de manusear esses dispositivos (conforme ilustrado na Figura 9), enquanto o professor/pesquisador detalhava as características específicas de cada um. A explicação abrangeu o propósito de cada equipamento, bem como as vantagens e desvantagens associadas à sua seleção e implementação em ambientes de rede reais. Essa abordagem prática visou equipar os alunos com conhecimento atualizado e relevante para suas futuras carreiras no campo da Tecnologia da Informação.

Figura 9. Discente conhecendo os equipamentos de redes.



Fonte: Autoria própria

Após a exploração prática dos diversos equipamentos de rede, o professor/pesquisador propôs três questões para avaliar o entendimento dos alunos. As perguntas foram estrategicamente escolhidas para incentivar a reflexão sobre as aplicações práticas dos conhecimentos adquiridos: “Qual a melhor opção para sua rede doméstica: Hub ou Switch? Roteador ou Roteador Wi-Fi? Access Point/Repetidor ou Mesh?”. As respostas dos alunos indicaram uma compreensão clara dos conceitos, demonstrando que eles foram capazes

de (re)significar o conhecimento adquirido. Com base nesse entendimento sólido, os alunos foram então desafiados a aplicar suas aprendizagens de maneira prática, resolvendo a situação-problema 03, detalhada no Quadro 11.

Quadro 11. Situação-problema 03

| Situação-problema 03 | |
|--|--|
| Conteúdo | Infraestrutura de Redes - Configurando uma Rede Mesh. |
| Problematização | |
| <p>A utilização de equipamentos de redes Mesh em ambientes domésticos e corporativos traz benefícios como ampliação da cobertura e melhoria na estabilidade da conexão. No entanto, a implantação dessas redes pode gerar problemas relacionados à interferência de sinais e à saturação de frequências, afetando a qualidade da conexão e a capacidade de transmissão de dados.</p> <p>Com base em seus conhecimentos sobre tecnologia Mesh vocês devem:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● apresentar um layout do local que será implementado tal tecnologia; ● configurar dispositivos do tipo Mesh na prática. ● determinar a quantidade e a distribuição adequadas dos dispositivos Mesh. É importante considerar obstáculos físicos, como paredes e móveis, que possam afetar a propagação do sinal de Internet. | |
| Materiais necessário para realizar a atividade | |
| <p>O professor deverá disponibilizar aos discentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Roteadores Mesh para uso corporativo e doméstico. | |

Fonte: Autoria Própria

Durante o encontro, com a presença de apenas dois alunos do total de seis alunos, houve uma oportunidade única para um acompanhamento mais personalizado pelo professor/pesquisador. Juntos, eles elaboraram um plano detalhado para a disposição dos dispositivos Mesh no ambiente proposto, e procederam com uma simulação prática de configuração desses dispositivos. A supervisão cuidadosa do professor/pesquisador foi crucial, considerando que qualquer configuração inadequada poderia potencialmente interferir na

infraestrutura de rede do Campus Pelotas - Visconde da Graça, com o risco de 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 presentes, que expressaram interesse em aplicar na prática a configuração de outros dispositivos de rede. Com a orientação do professor/pesquisador, os estudantes tiveram a chance de configurar dispositivos adicionais, explorando configurações adequadas tanto para ambientes domésticos quanto corporativos. Essa experiência prática permitiu que os alunos aprofundassem seu entendimento sobre a funcionalidade e aplicabilidade dos diferentes equipamentos em cenários reais de uso.

6.7. 7º Encontro

No sétimo encontro (Quadro 12), com duração de 90 minutos, o professor/pesquisador iniciou a sessão introduzindo os conceitos abrangentes sobre o uso de simuladores no planejamento e planejamento de redes de computadores. Progressivamente, ele discutiu os diversos simuladores disponíveis, destacando suas finalidades específicas e abordando conceitos intermediários. Em seguida, o professor focou no Cisco Packet Tracer, um dos simuladores mais avançados e completos do mercado, preparando os alunos para uma imersão prática nessa ferramenta essencial para a simulação de redes.

Quadro 12. 5º Momento da UEPS

| 5º Momento | |
|--|--|
| Duração: | 90 minutos |
| Conteúdos | Infraestrutura de Redes |
| Objetivo da aula | Apresentar como projetar e simular uma rede de computadores; |
| Organização da Turma | Duplas |
| Introdução | |
| <ul style="list-style-type: none"> ● Resgate das aprendizagens baseado nas aprendizagens realizadas a partir do material previamente disponibilizado no Ambiente Virtual de Aprendizagem: <ul style="list-style-type: none"> ○ Como fazer download e instalar o Simulador Cisco Packet Tracer (Site - | |

| | |
|--|--|
| <p>Tutorial¹⁶)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Como baixar e instalar o Packet Tracer (Vídeo do Youtube¹⁷) ○ Tipos de cabos e como interligar dois computadores (Vídeo do Youtube¹⁸) ○ Principais componentes, equipamentos e ferramentas do Packet Tracer (Vídeo do Youtube¹⁹) ○ Primeiras configurações dos Roteadores (Vídeo do Youtube²⁰) ○ Equipamentos de rede Switch x Hub (Topologia em estrela) (Vídeo do Youtube²¹) <ul style="list-style-type: none"> ● Sanar dúvidas sobre os conteúdos apresentados. | |
| Desenvolvimento | |
| <ul style="list-style-type: none"> ● Apresentação de como realizar o download e instalação do Simulador Cisco Packet Tracer ● Apresentação de como utilizar o simulador. ● Explicação sobre os principais recursos do simulador. ● Apresentação da situação-problema 04. ● Resolução da situação-problema 04. | |
| Conclusão | |
| <p>Discussão e relação entre prática/teoria sobre as principais dúvidas da situação-problema 04. Disponibilização dos materiais necessários para o próximo encontro.</p> | |
| Avaliação | Relatórios e observações sobre a resolução da situação-problema 04 |

Fonte: Autoria Própria

O professor/pesquisador orientou os alunos passo a passo na instalação do Cisco Packet Tracer nos computadores do Laboratório 4 do Campus Pelotas - Visconde da Graça, demonstrando como utilizar os componentes do simulador. Enquanto explicava o funcionamento do simulador, ele introduziu conceitos mais detalhados, como a configuração de roteadores, as diferenças entre hubs e switches, e a distribuição de IPs e máscaras de sub-redes. Além disso, o professor utilizou o simulador para apresentar problemas práticos baseados em cenários reais, aplicando a reconciliação integrativa para conectar os conceitos específicos

¹⁶ Disponível em: <https://skillsforall.com/resources/lab-downloads?courseLang=en-US>

¹⁷ Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=YX_3kEuPp64

¹⁸ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=H0lw549EU-0>

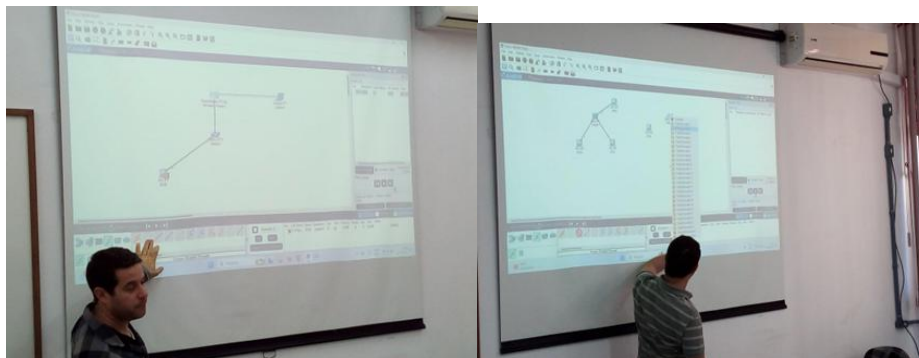
¹⁹ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=iTuGa7RIGxA>

²⁰ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7NhRtFZD-E4>

²¹ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ZAZ0328O0YM>

aos mais gerais e abrangentes, reforçando o entendimento dos alunos sobre a infraestrutura de redes.

Figura 10. Professor/Pesquisador demonstrando como utilizar o Simulador



Fonte: Autoria própria

Durante a explanação do software e a demonstração de sua aplicabilidade em cenários reais, os alunos enfrentaram desafios significativos no manuseio do aplicativo. Isso exigiu que o professor dedicasse tempo adicional para conduzir exemplos adicionais e esclarecer dúvidas de forma individualizada. Devido a essas dificuldades, a apresentação e execução da situação-problema 04 foram postergadas para o oitavo encontro, permitindo assim um melhor aproveitamento do tempo e garantindo que todos os alunos estivessem adequadamente preparados para a atividade.

6.8. 8º Encontro

No oitavo encontro, com duração de 90 minutos, iniciou-se com uma rápida revisão do simulador Cisco Packet Tracer. Em seguida, os alunos foram desafiados a aplicar seus conhecimentos na prática, resolvendo a Situação-Problema 04 (apresentada no Quadro 13) por meio do uso do simulador.

Quadro 13. Situação-problema 04

| Situação-problema 04 | |
|-----------------------------|--|
| Conteúdo | Infraestrutura de Redes - Planejamento de Projetos de Redes |
| Problematização | |

Ana e Pedro estão terminando de construir uma casa. Já realizaram a estrutura da rede elétrica, da rede de água e esgoto e neste momento precisam realizar o planejamento e execução da rede lógica que irá interligar os dispositivos eletrônicos da casa e a Internet.



Eles te contrataram para realizar esse projeto de rede local, bem como a instalação da rede e a compra de equipamentos necessários.

Ana explicou que eles possuem 4 dispositivos eletrônicos, sendo dois deles notebooks que deverão ter acesso à Internet via Wi-Fi, e uma impressora que precisa trabalhar em rede, ou seja, estar ligada a todos os dispositivos. Pedro reforça que um dos computadores deve estar conectado por cabo.

Usando seus conhecimentos aprendidos na disciplina de Redes de Computadores vocês devem:

1. Realizar o levantamento dos equipamentos e insumos necessários para a construção da rede (destacando as marcas e modelos e preços);
2. Construir um projeto lógico desta rede utilizando o simulador Cisco Packet Tracer, focando em: atribuir endereços IP para os dispositivos, atribuir máscara de sub-redes para os dispositivos;
3. Realizar dois testes: Ping e envio de PDU.

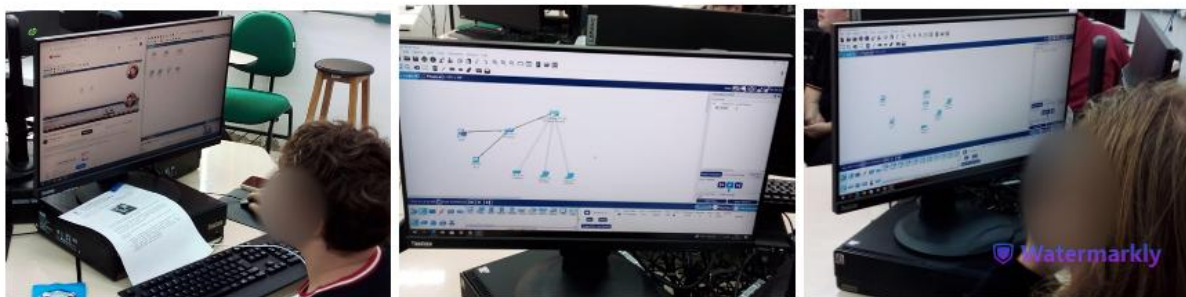
Materiais necessário para realizar a atividade

- Computador com o simulador Cisco Packet Tracer e acesso a Internet

Fonte: Aatoria Própria

Os estudantes, trabalhando em pares, procederam com o inventário dos equipamentos necessários e elaboraram um projeto lógico para a rede, empregando o simulador Cisco Packet Tracer para a execução da tarefa (Figura 11).

Figura 11. Alunos desenvolvendo a Situação-problema 04

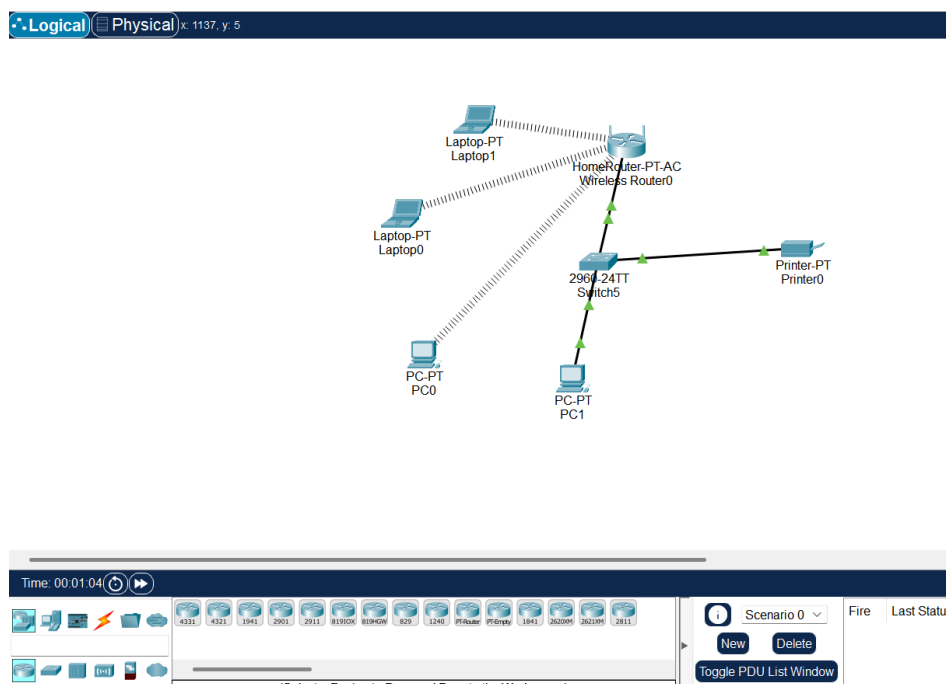


Fonte: Autoria própria

Os projetos elaborados pelos estudantes, realizados com o auxílio do simulador Cisco Packet Tracer, refletem uma compreensão prática e teórica dos conceitos de infraestrutura de redes. Cada par de alunos, ao mergulhar na tarefa de inventariar e projetar uma rede lógica, demonstrou não apenas a capacidade de aplicar conhecimentos técnicos, mas também de trabalhar em equipe e de resolver problemas de forma criativa.

Os projetos apresentados, como por exemplo da Figura 12, variaram em complexidade e abordagem, evidenciando a individualidade do processo de aprendizado de cada dupla. Alguns optaram por soluções mais inovadoras, explorando as funcionalidades avançadas do simulador, enquanto outros focaram em solidificar os fundamentos, garantindo a funcionalidade e a eficiência da rede projetada.

Figura 12. Exemplo de Projeto de um aluno.



Fonte: Autoria própria

Através do Cisco Packet Tracer, os alunos puderam visualizar o comportamento da rede em tempo real, ajustando e refinando seus projetos conforme necessário. Este processo interativo permitiu que os estudantes testassem suas hipóteses e compreendessem as consequências de cada decisão de design, desde a escolha do equipamento até a implementação de protocolos de rede.

6.9. 9º Encontro

O nono encontro (descrito no Quadro 14), que teve a duração de 90 minutos, iniciou-se com o resgate das aprendizagens realizadas em todos os encontros anteriores, com o objetivo de sanar dúvidas sobre os conteúdos apresentados. Após isso, o professor/pesquisador explicou aos alunos a Atividade Final do Produto Educacional, que está descrita na situação-problema 05.

Quadro 14. 6º Momento da UEPS

| 6º Momento | |
|--|--|
| Duração: | 90 minutos |
| Conteúdos | Infraestrutura de Redes - Configurando uma Rede Doméstica |
| Objetivo da aula | Planejar e configurar uma rede doméstica para uma residência fictícia. |
| Organização da Turma | Individual |
| Introdução | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Resgate as aprendizagens realizadas em todos os encontros anteriores. • Sanar dúvidas sobre os conteúdos apresentados. • Explicar a Atividade Final do Produto Educacional que será a Situação Problema 05 | |
| Desenvolvimento | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Resolução da situação-problema 05. | |
| Conclusão | |
| Discussão e relação entre prática/teoria sobre as principais dúvidas da situação-problema 05 | |
| Avaliação | Relatórios e observações sobre a resolução da situação-problema 05 |

Fonte: Autoria Própria

A atividade descrita no Quadro 15 representa um exercício abrangente que visa consolidar e aplicar todos os conhecimentos adquiridos pelos alunos até o momento. Nesta tarefa, os estudantes são desafiados a planejar e configurar uma rede doméstica para uma residência fictícia. Durante o processo, eles deveriam fazer escolhas informadas sobre os equipamentos de rede mais adequados e o tipo de cabeamento necessário, sempre levando em consideração as necessidades específicas e o orçamento do proprietário fictício. Este exercício serve como uma oportunidade para os alunos revisarem e integrarem os conceitos e habilidades aprendidos em todos os encontros anteriores, aplicando-os de maneira prática e reflexiva, fazendo um fechamento da UEPS.

Quadro 15. Situação Problema 05

| Situação Problema 05 | |
|--|--|
| Conteúdo | Infraestrutura de Redes - Configurando uma Rede Doméstica |
| Problematização | |
| <p>Você foi contratado para criar uma rede doméstica para uma família de quatro pessoas que precisa de conectividade confiável e eficiente em toda a casa. Aqui estão os detalhes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tamanho da Residência: A residência possui um andar e uma área total de 200 metros quadrados. 2. Número de Moradores: A família consiste em quatro membros, todos com dispositivos pessoais que precisam de conexão à internet (smartphones, laptops, tablets, SmartTV, etc.). 3. Necessidades de Rede: Eles desejam poder navegar na internet, fazer streaming de vídeo, jogar online e compartilhar arquivos entre os dispositivos sem interrupções. 4. Segurança: A segurança da rede é importante, pois eles têm informações pessoais e documentos confidenciais. <p>Tarefas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Escolha os principais equipamentos de rede que serão necessários para atender às necessidades da família. Isso pode incluir um roteador, switch, dispositivos de segurança, etc. Liste os equipamentos e explique suas escolhas. 2. Decida qual tipo de cabeamento será usado na rede doméstica. Considere a velocidade, a confiabilidade e o custo do cabeamento. Explique sua escolha. 3. Elabore um orçamento preliminar que inclua os custos dos equipamentos de rede e do cabeamento. 4. Decida em qual dos ambientes da rede doméstica será alocado para acomodar os equipamentos e realizar uma distribuição mais eficaz. <p>Entrega da Atividade:</p> <p>Vocês deverão criar um relatório que inclua suas escolhas de equipamentos, justificativas, escolhas de cabeamento e orçamento. Vocês também deverão incluir um diagrama básico da rede doméstica no Cisco Packet Tracer.</p> <p>Essa atividade permite que apliquem seus conhecimentos sobre equipamentos de rede e cabeamento de forma prática, enquanto consideram as necessidades e restrições de uma residência.</p> | |
| Materiais necessário para realizar a atividade | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Computador com o simulador Cisco Packet Tracer e acesso a Internet | |

Fonte: Autoria Própria

Na Figura 13, podemos ver um exemplo desse trabalho final desenvolvido por um dos alunos, que representa um resultado positivo da aplicação prática dos

conhecimentos adquiridos ao longo da Unidade de Ensino por Situações-Problema (UEPS). O projeto apresentado demonstra a capacidade do aluno em planejar e configurar uma rede doméstica fictícia de forma precisa e considerando cuidadosamente a escolha dos equipamentos, o tipo de cabeamento a ser utilizado e as necessidades do cliente fictício. O trabalho reflete a compreensão do aluno sobre os conceitos e práticas abordados durante a UEPS, destacando a eficácia dessa abordagem pedagógica na formação dos alunos.

Figura 13. Exemplo de Projeto de um aluno.

Instituto Federal Sul-rio-grandense
Campus Pelotas - Visconde da Graça
Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas
Disciplina de Redes de Computadores

Orçamento de Infraestrutura de Rede para Fred Martins

Servidores:

- Servidor 1
 - Modelo: Smartphone Moto g13
 - Especificações: 128GB, 4GB ram, Android
 - Preço Unitário: R\$ 843,04
 - Quantidade: 4
 - Subtotal: R\$ 3.372,16
- Servidor 2
 - Modelo: Notebook Book 2
 - Especificações: 256GB, 4GB ram, Windows 11
 - Preço Unitário: R\$ 1.779,90
 - Quantidade: 4
 - Subtotal: R\$ 7.119,60

Roteadores e Switches:

- Roteador Principal
 - Modelo: TP-Link
 - Preço Unitário: R\$ 165,90
 - Quantidade: 1
 - Subtotal: R\$ 165,90
- Aparelhos Mesh:
 - Modelo: TP-Link
 - Preço Unitário: R\$ 559,90
 - Quantidade: 2
 - Subtotal: R\$ 1.119,80

Total do Orçamento: 11.777,46

Observações Adicionais:

Validade do Orçamento: 31/10/2023

Email: empresaRedEspeciais@gmail.com
Telefone: (53) 98463-9100
Instagram: @empresaRedEspeciais

Instituto Federal Sul-rio-grandense
Campus Pelotas - Visconde da Graça
Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas
Disciplina de Redes de Computadores



- - Representa aparelhos Mesh;
- - Representa o roteador

Escolhi utilizar os aparelhos Mesh para amplificar o sinal do wifi dentro da casa, conectando-o ao roteador. Também preferi configurar uma rede por wifi para atender com os objetivos do cliente, pois ao meu ver não seria necessário nesse momento de fazer a conexão por cabo.

Email: empresaRedEspeciais@gmail.com
Telefone: (53) 98463-9100
Instagram: @empresaRedEspeciais

Fonte: Autoria Própria

Os projetos finais, portanto, não foram apenas uma prova de suas habilidades técnicas, mas também um testemunho do desenvolvimento de competências essenciais como pensamento crítico, colaboração e adaptabilidade. Ao final da atividade, os alunos podem estar mais preparados para enfrentar desafios reais no campo das redes de computadores, armados com um conhecimento sólido e experiência prática valiosa.

6.10.10º Encontro

No último encontro, os alunos concluíram a Atividade de Ensino 05, um marco final que sintetizou o aprendizado acumulado ao longo do curso. Após a finalização dessa atividade, os estudantes foram convidados a participar de dois questionários distintos. O primeiro, detalhado no APÊNDICE B, consistia em questões que abordavam os conteúdos aprendidos, servindo como uma avaliação de seu entendimento e retenção dos tópicos discutidos durante as aulas. Este questionário foi uma oportunidade para os alunos refletirem sobre o conhecimento adquirido e para o professor avaliar a eficácia do ensino e identificar áreas que poderiam necessitar de reforço ou revisão adicional.

O segundo questionário, encontrado no APÊNDICE C, focava na avaliação da aplicação da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS). Este instrumento de feedback foi projetado para coletar as impressões dos alunos sobre a metodologia e a abordagem pedagógica utilizadas ao longo da sua aplicação. Através deste questionário, os alunos puderam expressar suas opiniões sobre o que funcionou bem e o que poderia ser melhorado, fornecendo ao professor informações cruciais para o aprimoramento contínuo do processo educacional.

Ambos os questionários não só marcaram o encerramento da aplicação da UEPS, mas também reforçaram o compromisso com um ciclo de aprendizado reflexivo e contínuo, onde a avaliação e o feedback são componentes chave para o desenvolvimento e a excelência educacional.

O primeiro questionário, elaborado utilizando a ferramenta Google Formulários e formatado como um teste, incluía 10 questões de múltipla escolha que abrangiam os conteúdos abordados durante a aplicação da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS). Este instrumento de avaliação foi respondido por todos os membros da turma, totalizando seis alunos.

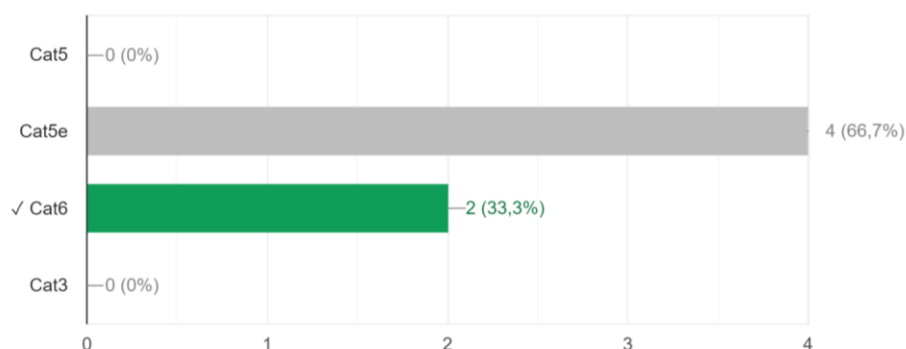
A inclusão de questões de múltipla escolha permitiu uma avaliação objetiva do entendimento dos alunos sobre os tópicos específicos ensinados. Além disso, a utilização do Google Formulários facilitou a coleta e a análise das respostas, proporcionando ao professor uma maneira eficiente de medir a eficácia da UEPS em transmitir o conhecimento desejado.

A participação completa da turma no questionário destacou o engajamento dos alunos com o material da UEPS e a sua disposição em contribuir para o processo de avaliação. Os resultados desse questionário fornecem dados valiosos para o professor, não apenas para avaliar o progresso individual dos alunos, mas também para refinar e adaptar métodos de ensino para futuras turmas.

Ao serem questionados sobre **“Qual dos seguintes cabos é amplamente usado em redes Ethernet Gigabit?”** (Gráfico 01), 66,7% dos alunos marcaram a opção cat5e enquanto 33,3% dos alunos responderam a alternativa correta que era o cat6e. É importante ressaltar que essa foi a questão que teve mais erros por parte dos alunos. Diante disso, o professor/pesquisador aproveitou o momento final da aula para revisar e esclarecer as dúvidas sobre esse tópico específico, com o intuito de solidificar o conhecimento dos alunos nessa área.

Gráfico 01. Qual dos seguintes cabos é amplamente usado em redes Ethernet Gigabit?

2 / 6 respostas corretas



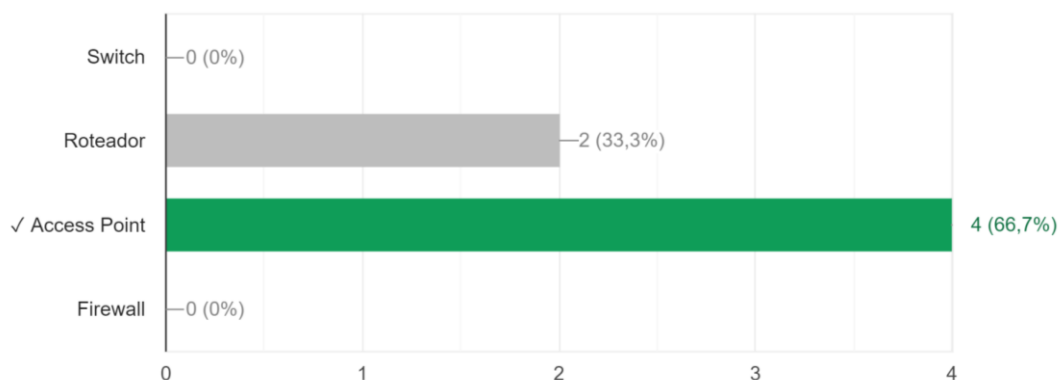
Fonte: Autoria Própria

Quando questionados sobre **“Qual é a principal função de um switch em uma rede doméstica?”**, 100% dos alunos marcaram a resposta correta, ou seja, conectar vários dispositivos na mesma rede local. Já ao serem perguntados sobre **“Qual dos seguintes dispositivos é usado para ampliar um sinal Wi-Fi em uma casa?”**, 66,7% dos alunos responderam a resposta correta, ou seja, a utilização do equipamento Access Point, enquanto que 33,3% marcaram a opção roteador (Gráfico 02). É importante destacar que um Access Point é um dispositivo de rede que permite levar o sinal de Internet a áreas em que a cobertura original proporcionada por um roteador é limitada. É um dispositivo de rede usados para

estender a cobertura de redes de Internet, enquanto um roteador é um dispositivo que gerencia o tráfego entre diferentes redes, encaminhando dados do seu ponto de origem para o destino correto.

Gráfico 02. Qual dos seguintes dispositivos é usado para ampliar um sinal Wi-Fi em uma casa?

4 / 6 respostas corretas



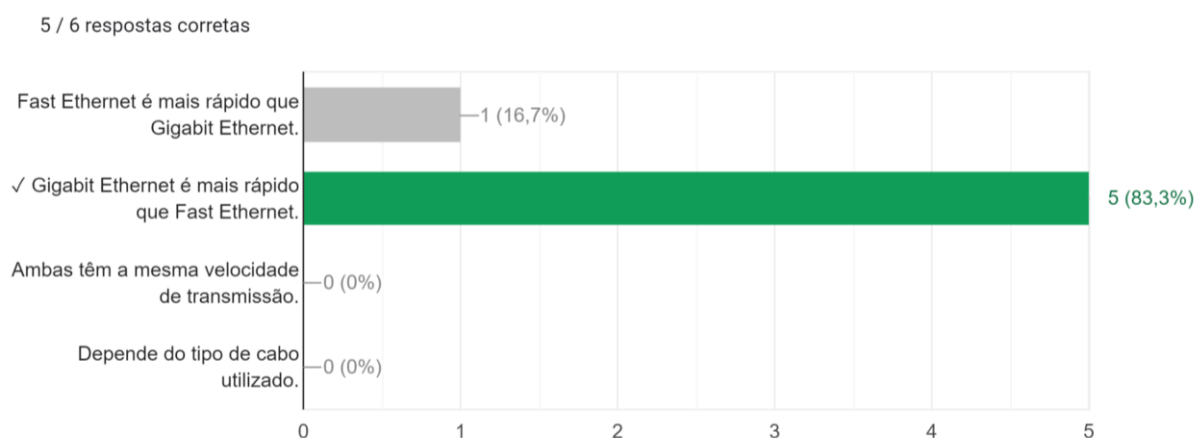
Fonte: Autoria Própria

Perguntamos aos discentes **“O que é um modem?”** e 100% dos discentes marcaram a resposta correta, que é **“Um dispositivo que conecta uma rede à Internet”**. A quinta questão era referente a **“Qual é a função de um hub em uma rede?”** e assim como a pergunta anterior, 100% dos alunos responderam a resposta correta, ou seja, distribuir tráfego de rede para vários dispositivos.

Na sexta, sétima e oitava questões, houve também um bom aproveitamento visto que todos os alunos (100%) responderam a resposta correta quando questionados respectivamente sobre **“Qual é a função principal de um repetidor em uma rede?”**, **“O que faz um servidor DHCP em uma rede?”** e **“Qual cabo é frequentemente usado para conectar um roteador a um modem de banda larga?”**.

Na questão que tratava sobre **“O que diferencia uma rede Fast Ethernet de uma rede Gigabit Ethernet em termos de velocidade de transmissão?”**, 16,7% responderam de forma equivocada à questão, porém 83,3% marcaram a alternativa correta que era Gigabit Ethernet é mais rápido que Fast Ethernet (Gráfico 03).

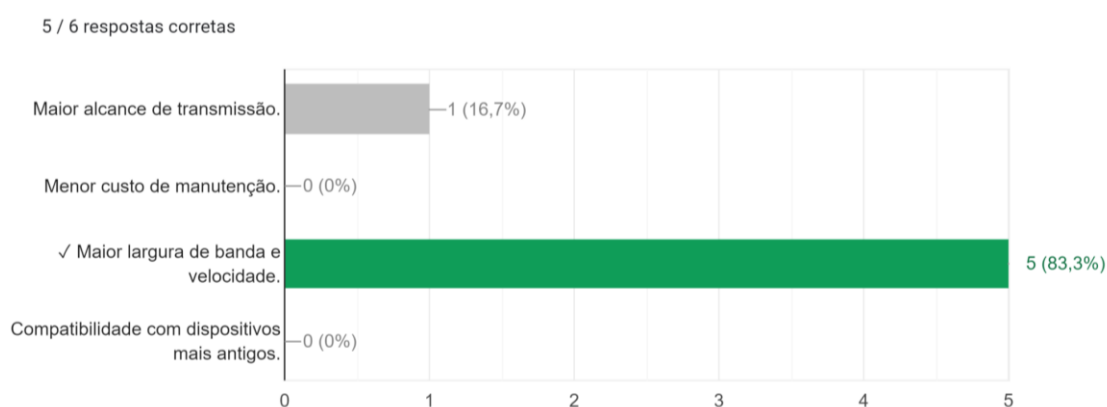
Gráfico 03. O que diferencia uma rede Fast Ethernet de uma rede Gigabit Ethernet em termos de velocidade de transmissão?



Fonte: Autoria Própria

Perguntamos aos discentes **“Qual é a taxa de transferência máxima de uma rede Fast Ethernet?”** e 100% dos discentes marcaram a resposta correta, que é 100 Mbps. Já na última questão que tratava sobre **“Qual é a principal vantagem de atualizar uma rede Fast Ethernet para Gigabit Ethernet?”** (Gráfico 04) 16,7% responderam de forma equivocada à questão, porém 83,3% marcaram a alternativa correta que era Maior largura de banda e velocidade.

Gráfico 04. Qual é a principal vantagem de atualizar uma rede Fast Ethernet para Gigabit Ethernet?

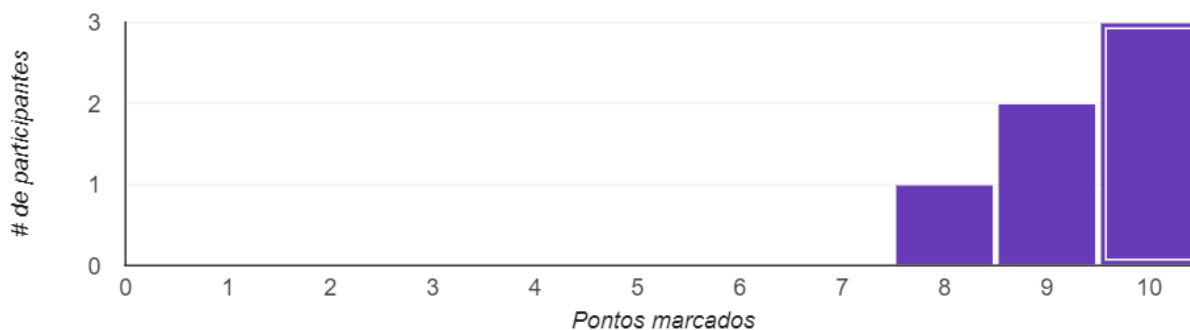


Fonte: Autoria Própria

A performance geral da turma no questionário foi considerada positiva, com uma média de notas de 9,33 em um total possível de 10 pontos. A distribuição das notas foi a seguinte: um aluno obteve nota 8, dois alunos alcançaram nota 9, e três

estudantes atingiram a pontuação máxima, nota 10, conforme ilustrado no Gráfico 05.

Gráfico 05. Distribuição do total de pontos



Fonte: Autoria Própria

Isso evidencia que os alunos (re)significaram parte dos conteúdos, e as atividades baseadas em situações-problema foram úteis para ajudar os alunos a compreender aspectos específicos e significativos do conteúdo de Infraestrutura de Redes de Computadores.

No próximo capítulo serão apresentados os dados referentes ao segundo questionário aplicado aos alunos que tem como principal objetivo avaliar o UEPS aplicada e conseqüentemente o produto educacional.

7. AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Este capítulo tem como objetivo apresentar a percepção dos discentes do 4º semestre do Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas sobre a avaliação da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa e consequentemente do produto educacional.

Este questionário foi administrado aos alunos após a conclusão do 10º encontro da UEPS, com o propósito principal de avaliar e entender em profundidade se a abordagem e os métodos de ensino adotados na UEPS foram efetivamente bem recebidos e aceitos pelos discentes, contribuindo assim para o processo de ensino e de aprendizagem.

A seguir iremos analisar, com base na proposta de Yin (2011), cada uma das 8 perguntas do questionário de avaliação da UEPS. Inicialmente os alunos foram questionados sobre “Quais os problemas na aprendizagem sobre redes de computador que vocês, como alunos, enfrentam?”. No Quadro 16, podemos ver a análise das três etapas iniciais, proposta por Yin (2011).

Quadro 16. Análise da Questão 01 baseado na proposta Yin (2011)

| | | |
|--------------------------------|--|---|
| Compilação | As seis respostas dos alunos a essa pergunta são os dados brutos. | |
| Desagrupamento | Falta de Aulas Práticas Problemas de Agendamento e Planejamento Necessidade de Práticas com Equipamentos Reais | |
| Agrupamento | | |
| Conhecimento teórico e prático | Falta Generalizada de Aulas Práticas: Uma lacuna significativa entre teoria e prática. | <i>E1:Falta de aulas práticas; E3:Falta de aulas práticas; E4:Falta de aulas práticas; E5:Falta de aulas práticas;</i> |
| | Problemas Logísticos: Aulas práticas afetadas por eventos externos e planejamento inadequado. | <i>E2: Um problema que houve principalmente nas últimas aulas foi que houve muitos ou eventos caindo ou durante toda semana ou especialmente nos dias da disciplina o que nos fez perder muitas oportunidades, junto com o fato de que as próprias aulas vieram meio tarde no semestre.</i> |
| | Equipamentos e Ferramentas: Necessidade de mais experiências práticas com equipamentos reais. | <i>E4: poderia ter mais aulas práticas com cabos e roteadores</i> |

Fonte: Autoria Própria

Após o desagrupamento e o agrupamento, foi possível realizar a interpretação dos dados, ou seja, para os alunos há recorrência da falta de aulas práticas, surgindo assim uma necessidade crítica demais atividades práticas, com equipamentos específicos que apontem para uma demanda por experiências mais aplicadas e concretas. Esse apontamento dos discentes corrobora com a fala de Herpich et al. (2014, p. 1679) que diz que “o ensino destes conteúdos não é uma tarefa fácil, embora seja possível ensinar por meio de livros, conceitos e teorias, a realização de atividades práticas é um fator de grande relevância no processo educacional”.

Além disso, problemas de agendamento e planejamento podem indicar uma necessidade de revisão na estrutura e na logística do curso, apesar de quanto se trabalha com as tecnologias digitais, problemas com computadores e Internet podem ocorrer de forma imprevisível. Assim, seria importante que as instituições de ensino tivessem espaço dedicados a essa disciplina, mas para Herpich et al. (2014, p. 1679), isso traz um conjunto de obstáculos:

Outro desafio refere-se a 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.

Uma questão relevante que emerge dos resultados desta pergunta é a importância das aulas práticas na disciplina de Redes de Computadores. Os alunos claramente expressaram a necessidade de mais experiências práticas e equipamentos específicos para aprofundar seu entendimento do assunto. No entanto, considerando os desafios mencionados por Herpich et al. (2014), como o custo e a obsolescência dos equipamentos, devemos refletir como as instituições de ensino podem superar esses obstáculos para atender às expectativas dos alunos. Uma dessas formas seria através de parcerias com a indústria ou o uso de laboratórios virtuais como alternativas viáveis para proporcionar experiências práticas sem incorrer em altos custos de aquisição e manutenção de equipamentos físicos.

Sugere-se aumentar tanto a frequência quanto as aulas práticas e incorporar mais atividades com equipamentos reais, a fim de proporcionar experiências práticas mais relevantes aos alunos. Isso poderia ser acompanhado por um esforço para superar os desafios relacionados aos custos e à disponibilidade de equipamentos, visando melhorar o ensino da disciplina de Redes de Computadores e atender às expectativas dos alunos.

A análise das três etapas iniciais, proposta por Yin (2011) do questionamento “Em geral, quais as técnicas de ensino que são empregadas nas aulas e que vocês aprendem de forma mais significativa? estão disponíveis no Quadro 17.

Quadro 17. Análise da Questão 02 baseado na proposta Yin (2011)

| | | |
|-----------------------|--|---|
| Compilação | As seis respostas dos alunos a essa pergunta são os dados brutos. | |
| Desagrupamento | Aulas Expositivas Experimentos em Laboratórios Apresentação de Seminários pelos Alunos Elaboração de Trabalhos Escritos sobre Assuntos Atuais | |
| Agrupamento | | |
| Métodos Interativos | Aulas Expositivas: Popular, mas tradicional, indicando uma base teórica sólida. | <i>E1: Aulas expositivas; E2: Aulas expositivas; E4: Aulas expositivas;</i> |
| | Experimentos em Laboratórios: Preferência por aprendizado prático. | <i>E4: Experimentos em laboratórios E5: Experimentos em laboratórios</i> |
| | Seminários e Trabalhos Escritos: Indicam uma abordagem mais interativa e investigativa do aprendizado. | <i>E3: Apresentação de seminários pelos alunos; E4: Apresentação de seminários pelos alunos; E5: Elaboração de trabalhos escritos sobre assuntos atuais; E6: Elaboração de trabalhos escritos sobre assuntos atuais</i> |

Fonte: Autoria Própria

A partir da análise do desagrupamento e agrupamento dos dados, fica evidente o desejo dos discentes por uma abordagem que combine aulas expositivas com experimentos em laboratórios, destacando a importância de equilibrar teoria e prática. Além disso, a inclusão de seminários e trabalhos escritos revela a valorização da aprendizagem ativa e da aplicação do conhecimento em contextos novos e relevantes. 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 de nossos 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.

Essas mudanças estão e seguirão ocorrendo gradualmente à medida que as instituições, professores e alunos passem a compreender o valor das metodologias ativas e sua diversidade. Independentemente do caminho escolhido, o objetivo final é proporcionar uma experiência de aprendizado mais enriquecedora e relevante para os alunos. Assim, ao combinar adequadamente abordagens tradicionais e inovadoras, podemos criar um ambiente educacional que atende às necessidades individuais dos estudantes, capacitando-os para enfrentar os desafios do presente e do futuro.

Assim, podemos concluir que é fundamental buscar um equilíbrio entre aulas expositivas e atividades práticas sempre que possível. Isso envolve a promoção de métodos de ensino que estimulem a participação ativa dos alunos, como seminários e projetos de pesquisa, visto que baseado na teoria de Ausubel, sobre aprendizado significativo, podemos entender ainda mais a importância de integrar métodos tradicionais e inovadores no ensino. Ausubel (1978) defende que o aprendizado é mais eficaz quando os novos conhecimentos são ancorados em estruturas de

conhecimento prévio dos alunos. Isso significa que, ao combinar aulas expositivas que fornecem informações fundamentais com atividades práticas que permitem aos alunos aplicar esse conhecimento, estamos promovendo um aprendizado mais significativo. Assim, a integração de atividades práticas e interativas pode complementar efetivamente as aulas expositivas, enriquecendo a experiência de aprendizado e preparando os alunos para os desafios do mundo contemporâneo.

No Quadro 18 estão as respostas e categorização da questão “Em geral, quais as técnicas de avaliação que você acha que mais ajudam na sua aprendizagem?”.

Quadro 18. Análise da Questão 03 baseado na proposta Yin (2011)

| | | |
|-----------------------------|---|--|
| Compilação | As seis respostas dos alunos a essa pergunta são os dados brutos. | |
| Desagrupamento | Prova Oral Trabalho Prático de Implementação Trabalho Teórico de Pesquisa Experiência Prática com Equipamentos | |
| Agrupamento | | |
| Avaliações Oraís e Teóricas | Prova Oral: Avaliação direta do conhecimento do aluno. | <i>E4: Prova oral</i> |
| | Trabalho Teórico de Pesquisa: Avaliação da capacidade de pesquisa e síntese do aluno. | <i>E1: Trabalho teórico de pesquisa; E3: Trabalho teórico de pesquisa; E5: Trabalho teórico de pesquisa;</i> |
| Avaliações Práticas | Trabalho Prático de Implementação: Valorização da aplicação prática do conhecimento. | <i>E2: Trabalho prático de implementação E3: Trabalho prático de implementação E4: Trabalho prático de implementação E5: Trabalho prático de implementação E6: Trabalho prático de implementação</i> |
| | Experiência com Equipamentos: Importância da prática e da experiência direta com os equipamentos. | <i>E2: O fato de que podemos não só estudar os aparelhos mas vê-los fisicamente junto com vídeos definindo suas funções, um momento particularmente interessante foram as aulas de cabeamento, aprender como manipular os cabos, as ferramentas usadas foi surpreendentemente educativo.</i> |

Fonte: Autoria Própria

Observamos que a maioria dos estudantes expressa uma clara preferência por atividades práticas de implementação, o que evidencia seu valor pela aplicação concreta do conhecimento adquirido. Além disso, alguns alunos destacaram a importância da experiência prática com equipamentos, mostrando a relevância de uma abordagem prática e experiências tangíveis no processo de aprendizagem. Entretanto, também é notável que provas e trabalhos teóricos mantenham seu lugar

na preferência dos alunos, sugerindo que uma combinação equilibrada de avaliações teóricas e práticas é vantajosa.

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.

Portanto, podemos concluir que é recomendável a implementação de mais avaliações práticas, dada a clara preferência dos alunos, desde que seja mantida uma combinação apropriada de avaliações teóricas e práticas para abordar diferentes aspectos do aprendizado. Além disso, incorporar mais metodologias ativas que permitam aos alunos interagir e trabalhar diretamente com equipamentos e ferramentas relevantes pode enriquecer ainda mais o processo de ensino e de aprendizagem.

A análise das três etapas iniciais, proposta por Yin (2011) 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?” estão disponíveis no Quadro 19.

Quadro 19. Análise da Questão 04 baseado na proposta Yin (2011)

| | | |
|-----------------------|--|--|
| Compilação | As cinco respostas dos alunos a essa pergunta são os dados brutos. Visto que o aluno E6 respondeu que “não tinha uma resposta”. | |
| Desagrupamento | Equilíbrio entre Prática e Teoria Direcionamento e Clareza Variação Individual na Aprendizagem Crítica à Falta de Prática | |
| Agrupamento | | |
| Aspectos Positivos | Mistura de Prática e Teoria: Apreciação pela combinação equilibrada. | <i>E1: sim, porque foi uma mistura entre prático e teórico</i> <i>E4: sim, por que é uma matéria bem prática, e a teoria dele é difícil de aprender, então nas aulas práticas tenho mais facilidade de lembrar e aprender</i> |
| | Clareza e Direcionamento: Aulas bem estruturadas e explicadas. | <i>E2: Na forma que aprendemos foi sim, as aulas foram direto ao ponto mas com boas explicações para tudo que estávamos fazendo, todas as aulas foram</i> |

| | | |
|-------------------|---|--|
| | | <i>em bom estado e aprendemos num ritmo adequado.</i> |
| Áreas de Melhoria | Necessidade de mais Práticas: Críticas à falta de aulas práticas. | E3: Essa resposta darei segundo o relato dos meus professores que alegam ter aulas muito conceituais e com escassez de aulas práticas nessa disciplina de Redes. |
| | Diferenças Individuais: Necessidade de abordagens que atendam a diferentes estilos de aprendizagem. | <i>E5: sim , mas varia de pessoa para pessoa pois cada uma aprende de um jeito</i> |

Fonte: Autoria Própria

A partir do desagrupamento e o agrupamento interpretamos que os alunos não querem apenas práticas, eles preferem um equilíbrio entre prática, ou seja, os alunos valorizam uma abordagem mista. Além disso, é importante destacar que por conta da variação nas respostas, temos que destacar a importância de personalizar o ensino para atender a diferentes estilos de aprendizagem, conforme destaca 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.

Neste caso, a conclusão a que chegamos é que é fundamental continuar a enfatizar a integração entre teoria e prática no processo educacional. Isso implica em aumentar tanto a quantidade quanto a qualidade das atividades práticas oferecidas aos alunos. Além disso, é imperativo considerar abordagens pedagógicas flexíveis que possam ser adaptadas para atender às diversas e variadas necessidades de aprendizagem dos estudantes.

No Quadro 20 estão as respostas e categorização da questão “Para você, o produto educacional apresentado auxiliou no processo de obtenção de conhecimentos de Infraestrutura Redes de Computadores? Por quê?”

Quadro 20. Análise da Questão 05 baseado na proposta Yin (2011)

| | | |
|-------------------------|---|---|
| Compilação | As seis respostas dos alunos a essa pergunta são os dados brutos. | |
| Desagrupamento | Experiência Prática e Visualização Integração de Teoria e Prática Exposição a Novos Materiais Didática e Praticidade | |
| Agrupamento | | |
| Aspectos Positivos | Experiência Prática: Valorização da prática e da visualização no aprendizado. | <i>E2: Sim, pois vimos a construção da infraestrutura desde os cabos com exemplos de situações até as últimas aulas que usamos emuladores.</i> |
| | Novos Conhecimentos: Aquisição de conhecimento sobre novos materiais e ferramentas. | <i>E1: sim, foi possível conhecer novos conhecidos e entender termos que já tinha ouvido falar E5: sim, pois conheci e vi alguns materiais que não conhecia</i> |
| | Integração com a Teoria: A importância de ligar a prática com a teoria. | <i>E3: Posso dizer que sim, pois consigo assimilar melhor o conteúdo com aulas práticas fazendo ligação com as aulas teóricas aprendidas, facilitando o meu entendimento de como aplicá-lo ou utilizá-lo.</i> |
| Método de Ensino Eficaz | <i>Didática: Apreciação pela forma como o conteúdo é apresentado.</i> | <i>E5: sim, reexplicar o conteúdo que já tínhamos lido na noite anterior fez eu aprender mais rápido E6: sim, mostrado para nós a matéria de uma forma bem didática e prática.</i> |

Fonte: Autoria Própria

A partir da análise do desagrupamento e do agrupamento, fica evidente que a exposição a novos conteúdos e ferramentas é considerada enriquecedora e contribui para um aprendizado mais abrangente. Além disso, a ênfase na experiência prática e na visualização de materiais concretos sugere que os alunos valorizam o aprendizado ativo e concreto. 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 ressalta 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.

Nesse sentido, a aprendizagem significativa não se limita à mera transmissão de informações, mas envolve 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, que estimulem a reflexão crítica e integrem abordagens teóricas e práticas para tornar a aprendizagem mais rica e significativa.

A avaliação realizada em cinco fases, conforme sugerido por Yin (2011), 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?", encontra-se detalhada no Quadro 21.

Quadro 21. Análise da Questão 06 baseado na proposta Yin (2011)

| | | |
|-----------------------|---|--|
| Compilação | As seis respostas dos alunos a essa pergunta são os dados brutos. | |
| Desagrupamento | Tempo de Curso Repetição de Práticas Atualização de Ferramentas | |
| Agrupamento | | |
| Estruturação do Curso | Início do Curso: Proposta de iniciar o estudo de redes mais cedo no currículo. | <i>E1: aulas no primeiro ou segundo semestre</i> |
| Métodos de Ensino | Prática Repetida: Enfatizar a repetição de práticas para fortalecer a aprendizagem. | <i>E3: Eu penso que uma coisa que poderíamos ter tido, se tivéssemos um pouquinho mais de tempo talvez, é pôr em prática uma sequência mais de uma vez. Por exemplo, se configuramos uma rede em um computador, poderíamos ter</i> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <i>feito esse processo mais vezes para assimilar melhor.</i> |
| | Atualização Tecnológica: Inclui ferramentas e programas mais recentes no ensino. | <p><i>E2: Na minha opinião, uma ótima maneira de melhorar o aprendizado seria através de atividades como a montagem de redes físicas em laboratório.</i></p> <p><i>E4: eu sugiro usar mais simulações interativas e jogos que envolvam a configuração e o gerenciamento de redes, além de jogos.</i></p> <p><i>E5: bom eu gostei bastante de usar o programa Packet tracer achei ele bem interessante e como andei pesquisando vi que tem programas mais atualizados hoje em dia seria legal saber um pouco sobre eles.</i></p> |

Fonte: Autoria Própria

Após analisar os dados resultantes do desagrupamento e agrupamento, chegamos a algumas interpretações significativas. Observamos que iniciar o estudo de redes mais cedo no curso pode ser uma escolha estratégica, indicando que os alunos percebem a importância fundamental do conhecimento em redes, que deve ser construído desde o início. Essa abordagem está alinhada com a perspectiva de David Ausubel (1978), que argumenta que a aprendizagem significativa é mais eficaz quando os alunos têm uma base sólida de conhecimento prévio sobre o assunto. Portanto, introduzir conceitos de redes no início do currículo pode contribuir para a construção dessa base sólida, facilitando a aprendizagem significativa posterior.

Outro ponto de destaque é a ênfase na repetição de práticas, que sugere que os alunos valorizam a consolidação do aprendizado por meio da prática contínua. Essa abordagem está alinhada com a ideia de aprendizagem significativa de Ausubel (1978), que também enfatiza a importância da repetição de práticas e do uso de materiais de ensino relevantes para a construção do conhecimento.

Além disso, a identificação do interesse dos alunos por ferramentas atualizadas reflete a necessidade de manter o currículo alinhado com as tendências e tecnologias atuais do mercado. Isso demonstra a importância de atualizar regularmente os materiais didáticos e incorporar ferramentas e softwares recentes para tornar o processo de ensino e de aprendizagem mais dinâmico e envolvente.

As conclusões apontam para a possibilidade de reorganizar o currículo, introduzindo a disciplina de redes de computadores no início do curso e enfatizando a prática repetida para fortalecer a assimilação dos conceitos. Isso deve ser acompanhado pela atualização constante de materiais e pela integração de ferramentas e tecnologias recentes para manter a relevância e o engajamento dos alunos. Essas medidas podem contribuir para uma experiência de ensino mais eficaz e significativa em Redes de Computadores.

As respostas e a categorização referentes à pergunta "Suas experiências e conhecimentos anteriores (antes de entrar no curso) influenciam seu desempenho na disciplina de Redes?" estão apresentadas no Quadro 22.

Quadro 22. Análise da Questão 07 baseado na proposta Yin (2011)

| | | |
|-----------------------|---|--|
| Compilação | As seis respostas dos alunos a essa pergunta são os dados brutos. | |
| Desagrupamento | Contribuição Positiva Sem Contribuição ou Contribuição Negativa Visão Técnica Aprimorada | |
| Agrupamento | | |
| Variação no Impacto | Variação no Impacto: As experiências e conhecimentos prévios dos alunos tiveram impactos positivos no seu aprendizado e desempenho na disciplina. | <i>E3: Acredito que uma pequena porcentagem possa ter contribuído sim, pois meu conhecimento era muito superficial e raso.</i> <i>E4: sim</i> <i>E5: sim</i> <i>E6: Sim</i> |
| | Variação no Impacto: As experiências e conhecimentos prévios dos alunos tiveram impactos negativos no seu aprendizado e desempenho na disciplina. | <i>E1: não</i> <i>E2: Não exatamente, eu diria que foi mais o oposto, os conhecimentos que adquiri na disciplina de redes me ajudou a olhar para situações do passado com equipamentos mencionados de uma maneira muito mais técnica.</i> |

Fonte: Autoria Própria

Após o desagrupamento e o agrupamento, foi possível realizar a interpretação dos dados, ou seja, inferimos que a variação nas respostas indica que a experiência prévia dos alunos em redes de computadores é diversa, influenciando de maneiras diferentes o aprendizado na disciplina. Porém, a resposta que menciona uma visão

técnica aprimorada sugere que a UEPS foi eficaz em proporcionar uma compreensão mais profunda e técnica, mesmo para aqueles com ou sem experiências prévias.

Assim, conclui-se que o docente deve considerar a diversidade de experiências prévias dos alunos ao planejar a disciplina, talvez iniciando com uma revisão básica antes de avançar para conceitos mais complexos, como fizemos na UEPS, adicionando mais conteúdo que conecte teoria e prática, ajudando os alunos a aplicar o conhecimento técnico em situações problemas reais e a reinterpretar experiências passadas sob uma nova perspectiva, (re)significando conceitos.

Por fim, temos a avaliação em cinco etapas, conforme proposto por Yin (2011), da pergunta "Você se sente capacitado a trabalhar na área de Redes de Computadores com base no conteúdo apresentado até o momento nas disciplinas de Redes de Computadores? Por quê?" (conforme Quadro 23).

Quadro 23. Análise da Questão 08 baseado na proposta Yin (2011)

| | | |
|--------------------------|---|--|
| Compilação | As seis respostas dos alunos a essa pergunta são os dados brutos. | |
| Desagrupamento | Confiança Parcial Necessidade de Mais Prática Influência do Timing do Curso | |
| Agrupamento | | |
| Percepção de Capacitação | Varição na Percepção: As respostas indicam uma variação na percepção de capacitação, com alguns alunos se sentindo mais preparados do que outros. | <p><i>E1: mais ou menos</i></p> <p><i>E2: Não muito, como eu já disse a disciplina apareceu meio tarde e como nas últimas aulas houve várias intercorrências acredito que enquanto tive um bom aprendizado teórico, acredito que teria dificuldade de aplicá-lo de forma prática.</i></p> <p><i>E3: Em uma certa área de Redes como o de crimpagem, acredito que conseguiria sim, mas com relação a configurar uma rede, preferiria ter mais aulas práticas sobre.</i></p> <p><i>E4: sim</i></p> <p><i>E5: mais ou menos , pois sinto que ainda tenho algumas dificuldades para entrar nessa área.</i></p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <i>E6: ainda não, apesar de ter obtido mais conhecimento na área , eu ainda necessitaria de mais estudo e principalmente prática.</i> |
|--|--|---|

Fonte: Autoria Própria

As respostas dos alunos indicam que, embora haja uma base teórica sólida, a aplicação prática e a experiência direta são percebidas como um bom complemento para uma sensação de formação nessa área. Isso sugere que a teoria, embora necessária, não é suficiente por si só para preparar os alunos para os desafios práticos do campo. Assim, pode-se concluir que reforçar o componente prática da UEPS, que pode ser trabalhado como uma atividade de extensão, proporcionando mais oportunidades para os alunos aplicarem o conhecimento em situações reais, aumentando assim a sua confiança e competência prática.

Após uma análise detalhada das respostas dos alunos do 4º semestre do curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas, que estão regularmente matriculados na disciplina Redes de Computadores, fica evidente que, embora a base teórica seja forte e bem-recebida, há uma necessidade clara de mais experiências práticas, como foi proposta nesta UEPS. 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.

Podemos dizer que a aplicação da UEPS em sala de aula, maximizou o potencial de aprendizado e preparou, em parte, os alunos para as demandas do mercado de trabalho em Redes de Computadores, onde é essencial um equilíbrio entre teoria e prática. Ajustes baseados no feedback dos alunos podem não apenas melhorar a qualidade da UEPS para criar um ambiente de aprendizado mais envolvente, inclusivo e adaptativo.

Sendo assim, a análise das respostas dos alunos considerando a aplicação da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), fornece uma perspectiva enriquecedora para o aprimoramento do disciplina de Redes de Computadores, visto que o conteúdo é não apenas relevante e significativo, mas também alinhado com as experiências e expectativas dos alunos. Implementar a UEPS nessa

disciplina do Curso de TDS significou criar um ambiente de aprendizado que não só responde às necessidades atuais dos alunos, mas também os prepara de forma mais eficaz para os desafios práticos da área. Ao focar em tornar cada unidade de ensino significativa e diretamente relacionada às experiências e objetivos dos alunos, a disciplina pode alcançar um nível mais alto de engajamento e eficácia.

A partir da avaliação do produto educacional proposto, juntamente com as observações detalhadas que foram realizadas durante sua implementação, e considerando também a análise das percepções dos alunos por meio das questões formuladas, tornou-se evidente a necessidade de realizar ajustes e modificações no produto. Essa etapa de refinamento do produto educacional foi fundamental para garantir que ele estivesse alinhado com os objetivos pedagógicos e as expectativas dos alunos. As observações feitas durante a implementação forneceram informações valiosas sobre áreas que precisavam ser aprimoradas, bem como pontos fortes que poderiam ser aprofundados. Além disso, a análise das percepções dos alunos proporcionou um retorno de como o produto estava sendo percebido por aqueles que o utilizam na prática.

As modificações realizadas não se limitaram apenas a aprimorar a qualidade do produto, mas também buscaram aperfeiçoar a experiência de aprendizado dos alunos. Isso envolveu ajustes na estrutura, no conteúdo e na abordagem pedagógica, todos estes baseados na análise das necessidades e retorno dos alunos. A validação do produto desempenhou um papel crucial nesse processo, garantindo que ele atendesse aos padrões de excelência desejados. Dessa forma, foi possível validar de maneira eficaz o produto em questão, demonstrando um compromisso sólido com a melhoria contínua da qualidade. Isso não apenas beneficia os alunos diretamente envolvidos, mas também estabelece um precedente valioso para outros docentes da área, fornecendo um recurso de alta qualidade disponível para aprimorar o ensino e a aprendizagem em um contexto mais amplo.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal deste estudo foi criar uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) como um produto educacional, utilizando metodologias ativas para transformar os conhecimentos na disciplina de Redes de Computadores por meio da Aprendizagem Baseada em Problemas. O estudo foi realizado no Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas do IFSul/CAVG, e os resultados destacaram que as metodologias ativas capacitam os estudantes a desempenharem um papel central em seu processo de aprendizagem, proporcionando uma compreensão mais aprofundada dos conteúdos e uma formação mais abrangente e qualificada.

A aplicação da UEPS no processo de aprendizagem dos alunos em Redes de Computadores teve um impacto significativo, onde a mesma foi implementada seis (6) momentos (dividido em 10 encontros), 90 minutos cada, engajando os alunos na resolução de problemas e estruturada com base na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), uma abordagem ativa de ensino. A avaliação da aprendizagem através da UEPS incluiu observações e análises do professor/pesquisador, além de questionários aplicados aos alunos para avaliar a (re)significação dos conteúdos.

Assim podemos dizer que a UEPS, originada desse estudo, representa um avanço prático e significativo. A avaliação dos alunos em relação à UEPS foi crucial para validar a abordagem, evidenciando a necessidade de equilibrar teoria e prática, conforme expresso na demanda dos discentes por mais atividades práticas e aplicadas.

Atender às diversas necessidades de aprendizagem dos alunos, respeitando suas preferências e estilos individuais, é essencial. A combinação de métodos tradicionais e interativos é fundamental para abranger uma variedade de estilos de aprendizagem. A ênfase na prática e na visualização no processo de aprendizagem reflete uma tendência clara, sublinhando a importância da experiência prática e da aplicação direta dos conhecimentos adquiridos.

Manter o curso alinhado com as necessidades dos alunos requer uma abordagem que integre métodos de ensino variados e atualizações frequentes do

material didático. A antecipação do ensino de redes e a repetição de práticas são reconhecidas como elementos essenciais para um aprendizado efetivo.

Os resultados do estudo de caso realizado no Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas indicaram que a UEPS permitiu que os estudantes se tornassem protagonistas do próprio processo de aprendizagem, melhorando o entendimento dos conteúdos e contribuindo para uma formação mais completa e qualificada. A avaliação dos alunos em relação à UEPS destacou a importância de uma abordagem que integre teoria e prática de maneira equilibrada.

Isso se mostra, quando a conexão entre teoria e prática é valorizada pelos alunos, e um equilíbrio entre avaliações teóricas e práticas é desejado. Os alunos compreendem a importância de uma abordagem equilibrada que lhes permita aplicar seus conhecimentos em situações do mundo real. No entanto, é necessário que os professores desenvolvam habilidades específicas para garantir o sucesso do projeto, como a capacidade de estimular a participação dos alunos em atividades colaborativas, elaborar e aplicar estratégias didáticas diferenciadas, dominar os conteúdos teóricos e práticos, usar tecnologias educacionais e avaliar o processo de aprendizagem de forma contínua.

Além disso, fica evidenciado que, embora a base teórica seja forte e bem-recebida, há uma necessidade clara de mais experiências práticas. Os alunos expressaram o desejo de aplicar conhecimentos teóricos em situações práticas, o que reforçaria a compreensão, aumentaria a confiança e as habilidades práticas. A UEPS, ao ser aplicada em sala de aula, maximizou o potencial de aprendizado e preparou os alunos para as demandas do mercado de trabalho em Redes de Computadores, ressaltando a importância do equilíbrio entre teoria e prática.

Em relação ao conteúdo específico de Infraestrutura de Redes de Computadores, a UEPS visou uma aprendizagem significativa dos conceitos e situações envolvidos nesta área, que é fundamental para o funcionamento de empresas, instituições e da sociedade como um todo. A UEPS foi eficaz em proporcionar uma compreensão mais profunda e técnica dos conceitos, mesmo para alunos com ou sem experiências prévias, sugerindo a necessidade de considerar a diversidade de experiências dos alunos ao planejar a disciplina.

Sendo assim, os resultados do estudo demonstram que a adoção da UEPS proporcionou uma perspectiva enriquecedora para o aprimoramento da disciplina de Redes de Computadores, tornando o conteúdo relevante e significativo. As respostas dos alunos indicaram que a aplicação prática e a experiência direta são percebidas como complementos importantes para a formação teórica, sugerindo que a teoria, embora necessária, não é suficiente por si só para preparar os alunos para os desafios práticos do campo. Reforçar a componente prática da UEPS, portanto, pode proporcionar mais oportunidades para os alunos aplicarem o conhecimento em situações reais, aumentando assim a confiança e competência prática.

Podemos ainda destacar que a ênfase na aplicação prática, além da teoria, preparou os alunos para os desafios do mercado de trabalho em Redes de Computadores. Isso é crucial, pois a Infraestrutura de Redes é uma área em constante evolução e de grande importância no cenário tecnológico atual.

Em resumo, a adaptação contínua do currículo e da metodologia de ensino às necessidades e ao feedback dos alunos é essencial para o sucesso do curso de Redes de Computadores. Essa abordagem garante que o curso permaneça dinâmico, atualizado e alinhado com as tendências e demandas do campo, contribuindo significativamente para o sucesso e a satisfação dos alunos. É importante destacar que mais pesquisas e discussões com alunos e professores podem ser realizadas para compreender melhor essas necessidades e aprimorar ainda mais o curso, levando em consideração as preferências diversas dos alunos e a importância de uma abordagem equilibrada entre teoria e prática.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Monica Cristina da Silva; VASCONCELLOS, Roberta Flávia Ribeiro Rolando; MARTINS, Herbet Gomes. **Guia de metodologias ativas para professores de ensino de ciências na Educação Básica**. Duque de Caxias, RJ: UNIGRANRIO, 2020.
- AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D. and HANESIAN, H. (1978). **Educational psychology: a cognitive view**. 2nd. ed. New York, Holt Rinehart and Winston
- BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Penso Editora, 2018.
- BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Flip your classroom**. Washington: Iste Publishing - ASCD, 2012.
- 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.
- CAVG, Campus Pelotas - Visconde da Graça. Disponível em: <<http://cavg.ifsul.edu.br/>> Acesso em 03 de março de 2023.
- DAMIANI, Magda Floriana et al. **Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica**. Cadernos de Educação | FaE/PPGE/UFPel, Pelotas [45] 57 – 67, maio/agosto 2013.
- GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa; RICARTE, Ivan Luiz Marques. **Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação**. Logeion: Filosofia da informação, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019.
- GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5ª. Ed. São Paulo: Atlas, 2010, 184p.
- HERPICH, Fabrício 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.
- LEAL, Edvalda A.; MIRANDA, Gilberto J.; NOVA, Silvia P. de C. C. **Revolucionando a sala de aula: como envolver o estudante aplicando as técnicas de metodologias ativas de aprendizagem**. São Paulo: Atlas, 2017.
- MATTAR, Fauze Najib Fauze Najib. **Pesquisa de marketing**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MEDINA, Roseclea Duarte. **ASTERIX: Aprendizagem significativa e tecnologias aplicadas no ensino de Redes de Computadores: integrando e explorando possibilidades.** 2004.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade.** Petrópolis: Vozes, 1995.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá.** Papirus Editora, 2007.

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

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

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

Moreira, M. A. (2012). **O que é afinal aprendizagem significativa?** Currículum.

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

MOREIRA, Marco Antônio. **Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa.** (Texto adaptado e atualizado em 1997, de um trabalho com o mesmo título, publicado em O ENSINO, Revista Galaico - Portuguesa de Sócio-pedagogia e Sociolingüística. Pontevedra, 1988, 23 (28), p. 87-95).

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de aprendizagem.** São Paulo: Editora pedagógica e universitária, 1999.

PPC DO CURSO TDS. **Projeto Político Pedagógico do Cursos Técnico em Desenvolvimento de Sistemas.** Disponível em: <<http://intranet.ifsul.edu.br/catalogo/curso/209>> Acesso em 03 de março de 2023.

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

TAYLOR, Dena; PROCTER, Margaret. **The literature review: a few tips on conducting it.** Disponível em <<http://www.utoronto.ca/writing/litrev.html>> Acesso em: 04 nov. 2022.

VALENTE, J. A. **Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida.** Educar em Revista, Curitiba, n. 4, Edição Especial, p. 79-97, 2014. Disponível em: <Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/nspe4/0101-4358-er-esp-04-00079.pdf> >. Acesso em: 03 jan. 2017.

ZABALA, Antoni. **A Prática educativa: como ensinar.** Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

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

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Projeto de Pesquisa: METODOLOGIAS ATIVAS PARA (RE)SIGNIFICAR O ENSINO DE REDES DE COMPUTADORES: Um estudo de caso no Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas do IFSul - CAVG

Instituição realizadora da Pesquisa: Instituto Federal Sul-rio-grandense - Campus Pelotas - Visconde da Graça

Pesquisador responsável: Rodrigo da Cruz Casalinho

Objetivo:

O estudo configura-se em (re)significar o processo de ensino e de aprendizagem dos conteúdos de redes na disciplina de Redes de Computadores do Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas, através de metodologias ativas.

Procedimentos a serem utilizados:

A pesquisa será produzida inicialmente a partir de dados coletados junto aos alunos do Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas do Campus Pelotas - Visconde da Graça do IFSul. Para isso, será solicitado que o sujeito responda a este questionário, para que os dados coletados sejam utilizados para tabulação e posterior análise. Há o comprometimento do pesquisador em não divulgar os nomes dos sujeitos dessa pesquisa e nem mesmo informações que possam vir a expô-los, garantindo o sigilo e privacidade absoluta de seu anonimato.

Além disso, o sujeito da pesquisa terá os esclarecimentos desejados e a assistência adequada, se necessária, antes e durante a realização da pesquisa.

Desde já agradeço sua colaboração e atenção frente a pesquisa aqui apresentada.

Pelotas, ___ de _____ de 2023.

Nome do sujeito da pesquisa Assinatura do sujeito da pesquisa

APÊNDICE B

Prezadas/os alunas/os,

esse questionário tem por objetivo verificar suas aprendizagens durante a aplicação da UEPS na disciplina de Redes de Computadores. Esses dados serão usados em uma pesquisa de Mestrado que desenvolvo no Programa de Pós-graduação em Educação Ciências e Tecnologias na Educação – IFSul/CAVG.

Desde já agradeço sua participação na pesquisa.

Seus dados serão mantidos em anonimato.

1. Qual dos seguintes cabos é amplamente usado em redes Ethernet Gigabit?

- a) Cat5
- b) Cat5e
- c) Cat6
- d) Cat3

2. Qual é a principal função de um switch em uma rede doméstica?

- a) Conectar a rede à Internet
- b) Ampliar o sinal Wi-Fi
- c) Fornece energia aos dispositivos
- d) Conectar vários dispositivos na mesma rede local

3. Qual dos seguintes dispositivos é usado para ampliar um sinal Wi-Fi em uma casa?

- a) Switch
- b) Roteador
- c) Access Point
- d) Firewall

4. O que é um modem?

- a) Um dispositivo que amplifica o sinal Wi-Fi
- b) Um dispositivo que conecta uma rede à Internet
- c) Um dispositivo que fornece energia aos dispositivos
- d) Um dispositivo que liga vários computadores em uma rede

5. Qual é a função de um hub em uma rede?

- a) Conectar dispositivos à Internet
- b) Amplificar o sinal Wi-Fi
- c) Distribuir tráfego de rede para vários dispositivos
- d) Fornecer energia aos dispositivos

6. Qual é a função principal de um repetidor em uma rede?

- a) Amplificar o sinal de Wi-Fi
- b) Conectar dispositivos à Internet
- c) Dividir uma rede em várias sub-redes
- d) Organizar e gerenciar cabos

7. O que faz um servidor DHCP em uma rede?

- a) Gerencia a segurança da rede.
- b) Fornece endereços IP dinâmicos a dispositivos na rede.
- c) Roteia o tráfego de rede entre diferentes sub-redes.
- d) Protege contra ameaças de segurança na rede.

8. Qual cabo é frequentemente usado para conectar um roteador a um modem de banda larga?

- a) Cabo HDMI.
- b) Cabo Ethernet (RJ-45).
- c) Cabo USB.
- d) Cabo VGA.

9. O que diferencia uma rede Fast Ethernet de uma rede Gigabit Ethernet em termos de velocidade de transmissão?

- a) Fast Ethernet é mais rápido que Gigabit Ethernet.
- b) Gigabit Ethernet é mais rápido que Fast Ethernet.
- c) Ambas têm a mesma velocidade de transmissão.
- d) Depende do tipo de cabo utilizado.

10. Qual é a taxa de transferência máxima de uma rede Fast Ethernet?

- a) 100 Mbps
- b) 1 Gbps
- c) 10 Mbps
- d) 1 Mbps

11. Qual é a principal vantagem de atualizar uma rede Fast Ethernet para Gigabit Ethernet?

- a) Maior alcance de transmissão.
- b) Menor custo de manutenção.
- c) Maior largura de banda e velocidade.
- d) Compatibilidade com dispositivos mais antigos.

APÊNDICE C

Prezadas/os alunas/os,

esse questionário tem por objetivo de vocês opinarem sobre as atividades propostas na disciplina de Redes de Computadores. Esses dados serão usados em uma pesquisa de Mestrado que desenvolvo no Programa de Pós-graduação em Educação Ciências e Tecnologias na Educação – IFSul/CAVG.

Desde já agradeço sua participação na pesquisa.

Seus dados serão mantidos em anonimato.

- 1. Quais os problemas na aprendizagem sobre redes de computador que vocês, como alunos, enfrentam?**
- 2. Em geral, marque quais as técnicas de ensino que são empregadas nas aulas e que vocês aprendem de forma mais significativa.**
- 3. Em geral, quais as técnicas de avaliação que você acha que mais ajudam na sua aprendizagem?**
- 4. Na sua opinião, a forma como os conteúdos de Infraestrutura de redes é ministrada é a mais adequada para o aprendizado? Por quê**
- 5. Para você, o produto educacional apresentado auxiliou no processo de obtenção de conhecimentos de Infraestrutura Redes de Computadores? Por quê?**
- 6. Como aluno de Redes de Computadores, você poderia apresentar alguma sugestão para contribuir na melhoria do aprendizado de redes baseado na sequência didática proposta?**
- 7. Suas experiências e seus conhecimentos prévios (anteriores ao seu ingresso no curso) contribuíram para seu desempenho na disciplina de Redes?**
- 8. Você se sente capacitado a trabalhar na área de Redes de Computadores tendo como base o conteúdo apresentado até agora nas disciplinas de Redes de Computadores? Por quê?**

APÊNDICE D

UNIDADE POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA PARA (RE)SIGNIFICAR CONHECIMENTOS NA DISCIPLINA DE REDES DE COMPUTADORES

Rodrigo da Cruz Casalinho
Maria Isabel Giusti Moreira
Fernando Augusto Treptow Brod





INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE
Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação
PPGCITED
Av. Ildelfonso Simões Lopes, 2791 - Bairro Arco Íris - Pelotas/RS
CEP: 96.060-290
Telefone: (53) 3309.5550
www.cavg.ifsu.edu.br

Elaboração:

Rodrigo da Cruz Casalinho
Maria Isabel Giusti Moreira
Fernando Augusto Treptow Brod

Design e diagramação:

Rodrigo da Cruz Casalinho
Maria Isabel Giusti Moreira
Fernando Augusto Treptow Brod

Ilustrações:

Canva

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| Apresentação | 04 |
| Aprendizagem Significativa | 06 |
| Metodologias Ativas | 08 |
| UEPS | 11 |
| UEPS para o ensino de Redes | 13 |
| Relação dos passos da UEPS definidos por Moreira e a proposta | 14 |
| 1º Momento da UEPS | 18 |
| 2º Momento da UEPS | 19 |
| Situação-problema 01 | 20 |
| 3º Momento da UEPS1 | 21 |
| Situação-problema 02 | 22 |
| 4º Momento da UEPS1 | 23 |
| Situação-problema 03 | 24 |
| 5º Momento da UEPS1 | 25 |
| Situação-problema 04 | 26 |
| 6º Momento da UEPS1 | 27 |
| Situação-problema 05 | 28 |
| Referências | 29 |

Apresentação

Prezadas/os Docentes,

Este Produto Educacional é vinculado à dissertação denominada **‘O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS PARA (RE)SIGNIFICAR CONHECIMENTOS NA DISCIPLINA DE REDES DE COMPUTADORES: UM ESTUDO DE CASO NO CURSO TÉCNICO EM DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DO IFSUL - CAVG’** do Programa de Pós-graduação em Ciências e Tecnologias na Educação (PPGCITED), em nível de Mestrado, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, Campus Pelotas - Visconde da Graça (IFSul - CaVG).

Este Produto Educacional intitulado de **‘UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA PARA (RE)SIGNIFICAR CONHECIMENTOS NA DISCIPLINA DE REDES DE COMPUTADORES’** se estrutura em uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa em formato digital e destina-se a docentes da área da Redes Computadores que querem usar diferentes metodologias ativas para (re)significar as aprendizagens sobre o conteúdo de Infraestrutura de Redes.

Apresentação

Desse modo, apresenta-se esta produto educacional desenvolvida por meio dos resultados advindos da pesquisa da dissertação, como mencionado. A problematização norteadora da pesquisa consistiu em “Como (re)significar os conhecimentos dos discentes na disciplina de Redes de Computadores do Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas (CTDS) do Campus Pelotas - Visconde da Graça (CaVG), através do uso de metodologias ativas?” e embasado em um Estudo de Caso destinados à alunos do Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas de uma Campus Federal da Cidade de Pelotas - Rio Grande do Sul.

Portanto, este material é sugerido como uma proposta às/aos docentes da área de Redes de Computadores possibilitando a adaptação e a personalização das metodologias ativas conforme a realidade do seu contexto educacional. A UEPS foi desenvolvida a fim de propor a diversificação das estratégias nas atividades educacionais baseado na Aprendizagem Significativa, possibilitando aos docentes a inserção das diferentes metodologias ativas no processo de ensino e de aprendizagem.

Boa leitura!

Aprendizagem Significativa

A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) foi proposta pelo psicólogo David Ausubel (1918-2008) e está relacionada com os conhecimentos prévios dos alunos e suas experiências vividas. Moreira (1988, p.23), destaca que a maior contribuição de Ausubel foi a proposição desta teoria explicativa do processo de aprendizagem humana, embasada nos princípios organizacionais da cognição, valorizando, então, o conhecimento e o entendimento de informações e não meramente a memorização mecânica, a famosa decoreba.

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), para Ausubel, 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.



Aprendizagem Significativa

Esse processo que envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, Ausubel 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. Ainda para Moreira (2012), a estrutura cognitiva do sujeito é um conjunto hierárquico de subsunçores dinamicamente inter relacionados, cuja característica é idiossincrática, singular e complexa.

Sendo assim, Ausubel et al. (1978) diz que o papel do professor dentro da TAS é saber extrair a história de vida do aluno e com base nisso propor situações que favoreçam a aprendizagem.





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 constituem-se em estratégias aplicadas nos processos de ensino e de aprendizagem que tomam o aprendiz como centro deste processo.

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).



Metodologias ativas

O uso das Metodologias Ativas ajudam os discentes na compreensão de conteúdos, podendo auxiliar na consolidação do conhecimento, aumentando em grande 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.

Existem diversos tipos de métodos e práticas de ensino que podem ser consideradas metodologias ativas como, por exemplo: gamificação, Design thinking, Cultura maker, Aprendizado por problemas, estudo de casos, aprendizado por projetos, Sala de aula invertida, Seminários e discussões, Pesquisas de campo, Storytelling, Aprendizagem entre pares e times, Ensino híbrido, Rotação por estações e etc



Fonte: Andrade, Vasconcelos e Martins (2020).

Metodologias ativas

Neste produto iremos utilizar duas metodologias ativas:

Sala de Aula Invertida

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.

Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)

É 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.

Leal, Miranda e Nova (2017) afirmam que a metodologia parte de uma situação desafiadora, mais próxima do contexto do mundo do trabalho.

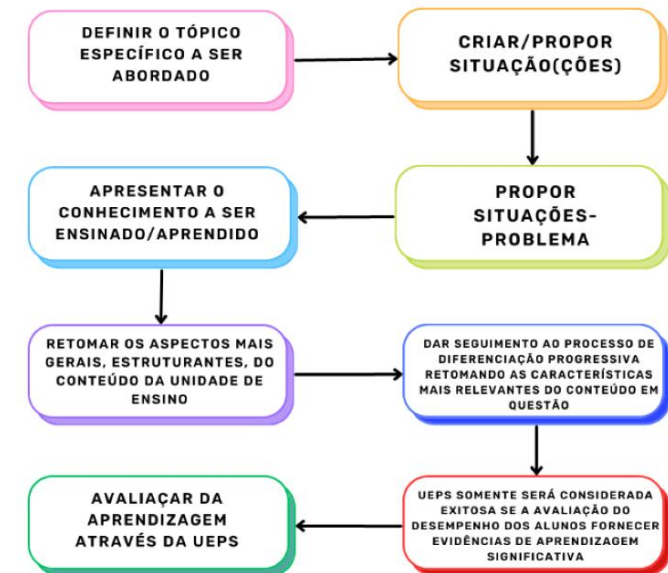


UEPS

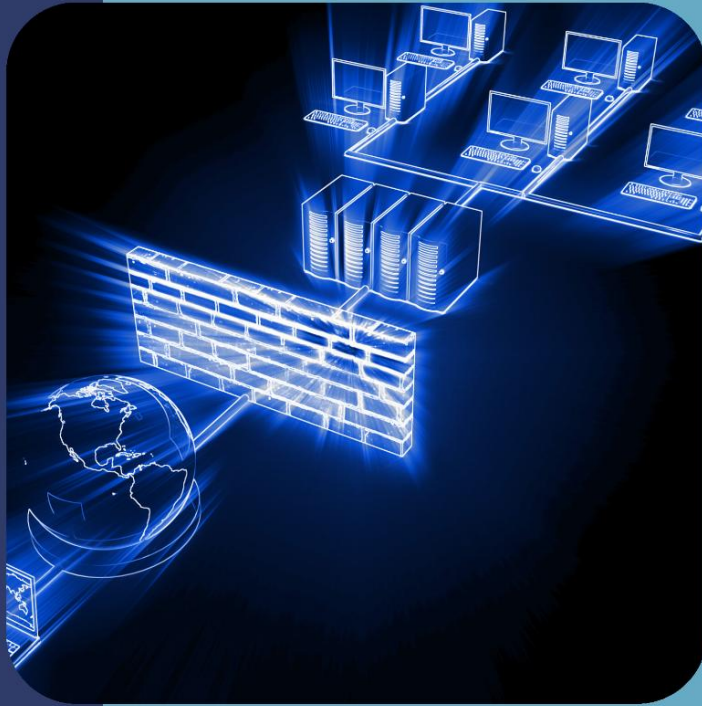
Unidades de Ensino Potencialmente Significativos (UEPS), proposta por Moreira (2011, p. 2), se caracterizam como “sequências de ensino fundamentadas teoricamente, voltadas para a aprendizagem significativa, não mecânica, que podem estimular a pesquisa aplicada em ensino, aquela voltada diretamente à sala de aula”.

UEPS

Esta UEPS é estruturada por oito passos lógicos e metodológicos que direcionam para uma prática de ensino que confere sentido ao aprendizado, facilitando assim a aquisição de conhecimento significativo.



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



UEPS PARA O ENSINO DE REDES

a Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para a disciplina de Redes de Computadores, formalizando um total de seis (6) momentos, focando no conteúdo de Infraestrutura de Redes.

Esta foi construído a partir da perspectiva principalmente da aprendizagem significativa, mas focando também nas metodologias ativas como a Sala de Aula Invertida e da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). O propósito deste produto educacional foi (re)significar os conteúdos da disciplina de Redes de Computadores através das metodologias ativas.

RELAÇÃO DOS PASSOS DA UEPS DEFINIDOS POR MOREIRA E A PROPOSTA





| Passos | MOREIRA (2011) | UEPS PROPOSTA |
|----------|--|--|
| 1° Passo | Definir o tópico a ser abordado, identificando seus aspectos declarativos e procedimentais tais como aceitos no contexto da matéria de ensino na qual se insere esse tópico. | Elaborada com o objetivo de propiciar uma aprendizagem significativa dos conceitos de Infraestrutura de Redes de Computadores por meio de diferentes estratégias de ensino e metodologias ativas. |
| 2° Passo | Criar/propor situação(ões) que leve(m) o aluno a externalizar seu conhecimento prévio. | No primeiro encontro os alunos foram incentivados a participar de uma roda de conversa para que os mesmos se apresentassem, para que expusessem o seus saberes sobre redes de computadores e quais assuntos até o momento eles haviam estudado na disciplina. O professor/pesquisador norteou a discussão com perguntas sobre alguns conteúdos de redes para verificar os conhecimentos prévios dos estudantes. |
| 3° Passo | Propor situações-problema, em nível bem introdutório. | Antes dos encontros presenciais, os alunos foram apresentados a situação-problema, uma para cada momento, relacionados à temática de redes de computadores a ser estudada naquela semana. Eram problemas relacionados a situações reais e que os alunos após os conceitos aprendidos na sala de aula invertida e retomada dos encontros presenciais poderiam aplicar a aprendizagem baseada em problemas para resolver as situações-problemas. |
| 4° Passo | Uma vez trabalhadas as situações iniciais, apresentar o conhecimento a ser ensinado/aprendido, levando em conta a diferenciação progressiva. | Os alunos recebiam, via Ambiente Virtual de Aprendizagem, os materiais sobre a temática da próxima aula, através de vídeos, artigos e apresentações para realizar um estudo prévio. Ao longo de cada semana o conteúdo ia evoluindo conforme as aprendizagens. |
| 5° Passo | Em continuidade, retomar os aspectos mais gerais, estruturantes do conteúdo da unidade de ensino, porém em nível mais alto de complexidade em relação à primeira apresentação; as situações-problema devem ser propostas em nível crescente de complexidade. | Durante os encontros, nos momentos iniciais, o professor/pesquisador retomava os conteúdos com vídeos e apresentações, explicando os conteúdos de forma mais didática, trabalhando as dúvidas e questionamentos dos estudantes. Ao longo dos 10 (dez) encontros o professor, partindo dos aspectos mais gerais e mais inclusivo, foi aprofundando e evoluindo nos conteúdos de infraestrutura de redes. |

| Passos | MOREIRA (2011) | UEPS PROPOSTA |
|----------|--|---|
| 6° Passo | Em continuidade, retomar os aspectos mais gerais, estruturantes do conteúdo da unidade de ensino, porém em nível mais alto de complexidade em relação à primeira apresentação; as situações-problema devem ser propostas em nível crescente de complexidade. | Após o momento inicial, os alunos eram convidados a resolver a situação-problema utilizando os conceitos aprendidos no passo 5 através de diferentes metodologias ativas (como por exemplo, desenvolvimento de relatórios, pesquisas na Internet, atividades práticas utilizando equipamentos modernos de redes de computadores, prática com cabos de redes, utilização de simuladores, exposição oral dialogada de questões). |
| 7° 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 se deu através das observações do professor/pesquisador durante os encontros presenciais através de registro de fotos e diário de bordo do docente. Além disso, ao final de cada encontro a atividade baseada em uma situação-problema tinha que ser resolvida pelos alunos. O professor/pesquisador no próprio encontro ou no próximo fazia o resgate das atividades, apontando os pontos positivos e negativos da atividade de cada aluno, com sugestões. Além disso, no último encontro, ao final da aplicação da sequência didática os alunos responderam um questionário com questões de múltipla escolha sobre os conteúdos aprendidos na disciplina a fim de validar a (re)significação dos conhecimentos. |
| 8° Passo | A UEPS somente será considerada exitosa se a avaliação do desempenho dos alunos fornecer evidências de aprendizagem significativa | Os alunos ao final da aplicação da sequência didática responderam a um questionário com questões abertas relacionadas à proposta do produto educacional. Além disso, a análise qualitativa, de parte do professor/pesquisador, sobre as evidências que percebeu, ou não, de aprendizagem significativa dos conceitos da unidade, na avaliação individual e na observação participante, bem como da avaliação da UEPS feita em sala de aula pelos alunos no último encontro. |

1º Momento da UEPS

| 1º Momento | |
|--|--|
| Duração: | 90 minutos |
| Conteúdos | Infraestrutura de Redes |
| Objetivo da aula | Realizar uma roda de conversa sobre o conteúdo de Infraestrutura de Redes de Computadores a fim dos discentes externalizarem seus conhecimentos prévios. |
| Organização da Turma | Todos juntos. |
| Introdução | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Apresentação do professor/pesquisador e dos discentes. • Apresentação da ideia do produto educacional. • Apresentação da proposta e da organização dos encontros utilizando sala de aula invertida para momentos assíncronos e realização de problemas práticos em sala de aula. | |
| Desenvolvimento | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Roda de conversa sobre os conhecimentos prévios dos alunos sobre o conteúdo de Infraestrutura de Redes de Computadores. • O professor/pesquisador norteou a discussão com perguntas sobre alguns conteúdos de redes para verificar os conhecimentos prévios dos estudantes, como por exemplo: <ul style="list-style-type: none"> • Você sabe o que é uma rede de computadores? • Para que servem as redes de computadores? • Quais são os tipos básicos de redes de computadores que você conhece? (Por exemplo, LAN, WAN, MAN) • Você sabe fazer um cabo de rede? • Quais são os principais dispositivos de hardware usados em uma rede? • O que é um endereço IP e para que é usado? • O que é uma máscara de rede? • Você sabe o que é TCP/IP? • Qual a diferença entre HTTP e HTTPS? • O que é uma rede Wi-Fi? • Quais desses itens de redes de computadores vocês já estudaram na disciplina de Redes de Computadores. | |
| Conclusão | |
| Explicação sobre disponibilização dos materiais necessários para o próximo encontro. | |
| Avaliação | Observação das respostas dos discentes sobre seus conhecimentos prévios. |



2º Momento da UEPS

| 2º Momento | |
|---|--|
| Duração: | 90 minutos |
| Conteúdos | Infraestrutura de Redes |
| Objetivo da aula | Apresentar aos discentes elementos de interconexão de rede e topologias. |
| Organização da Turma | Individual |
| Introdução | |
| <ul style="list-style-type: none"> Resgate das aprendizagens baseado nas aprendizagens realizadas a partir do material previamente disponibilizado no Ambiente Virtual de Aprendizagem: <ul style="list-style-type: none"> Cabeamento de Redes (Apresentação)  Crimpar Cabo De Rede Com Conector Rj45 (Iguar Fábrica) (Vídeo do Youtube)  Sanar dúvidas sobre a teoria. | |
| Desenvolvimento | |
| <ul style="list-style-type: none"> Apresentação prática de tipos de cabeamento e de equipamentos para crimpagem de cabos; Apresentação da situação-problema 01. Resolução da situação-problema 01. | |
| Conclusão | |
| Discussão e relação entre prática/teoria sobre as principais dúvidas da situação-problema 01. Disponibilização dos materiais necessários para o próximo encontro. | |
| Avaliação | Relatórios e observações sobre a resolução da situação problema 01 |

Situação-problema 01

| Situação-problema 01 | |
|--|--|
| Conteúdos | Infraestrutura de Redes - Cabeamento de Rede |
| Problematização | |
| <p>Você é um desenvolvedor de sistemas que foi contratado pela empresa Redes Pelotas, empresa de serviços e consultoria em TI e Telecom, que oferece projetos de implantação, suporte, estrutura e aplicação de Redes de Computadores.</p> <p>Sua primeira atividade dentro da empresa é a criação de uma rede de computadores (ligação entre dois computadores) compartilhando algum recurso (como por exemplo, um arquivo).</p> <p>Para isso, você deve seguir três passos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Passo 1. Preparar um cabo UTP seguindo os padrões existentes;• Passo 2. Elaborar um relatório para a empresa Redes Pelotas com os passos realizados (contendo os materiais necessários, tipo de cabo e padrão utilizado). | |
| Materiais necessário para realizar a atividade | |
| <p>O professor/pesquisador deverá disponibilizar aos discentes:</p> <ul style="list-style-type: none">• Alicates de crimpagem;• Conectores RJ45;• Cabo UTP padrão CAT5e;• Testador de Cabos; | |




3º Momento da UEPS

| 3º Momento | |
|--|---|
| Duração: | 90 minutos |
| Conteúdos | Infraestrutura de Redes |
| Objetivo da aula | Apresentar aos discentes como realizar um compartilhamento de arquivos em rede utilizando o Windows 10. |
| Organização da Turma | Em duplas |
| Introdução | |
| <ul style="list-style-type: none"> Resgate das aprendizagens baseado nas aprendizagens realizadas a partir do material previamente disponibilizado no Ambiente Virtual de Aprendizagem: <ul style="list-style-type: none"> Criando um Compartilhamento de Arquivo no Windows 10 (Apresentação)  Compartilhando pastas no Windows 10 (Vídeo do Youtube)  Sanar dúvidas sobre os conteúdos apresentados. | |
| Desenvolvimento | |
| <ul style="list-style-type: none"> Apresentação prática de como realizar o compartilhamento de arquivos entre dois dispositivos eletrônicos. Apresentação da situação-problema 02. Resolução da situação-problema 02. | |
| Conclusão | |
| <p>Discussão e relação entre prática/teoria sobre as principais dúvidas da situação-problema 02. Disponibilização dos materiais necessários para o próximo encontro.</p> | |
| Avaliação | Relatórios e observações sobre a resolução da situação-problema 02 |

Situação-problema 02

| Situação-problema 02 | |
|---|--|
| Conteúdos | infraestrutura de Redes - Compartilhamento de Arquivos |
| Problematização | |
| <p>Você é um desenvolvedor de sistemas que foi contratado pela empresa Redes Pelotas, empresa de serviços e consultoria em TI e Telecom, que oferece projetos de implantação, suporte, estrutura e aplicação de Redes de Computadores.</p> <p>Sua primeira atividade dentro da empresa é a criação de uma rede de computadores (ligação entre dois computadores) compartilhando algum recurso (como por exemplo, um arquivo).</p> <p>Para isso, você deve seguir os passos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Passo 1. Criar uma conexão entre os dois computadores e realizar o compartilhamento de um arquivo;• Passo 2. Elaborar um relatório para a empresa Redes Pelotas com os passos realizados (como foi feito o compartilhamento do arquivo). | |
| Materiais necessário para realizar a atividade | |
| <p>O professor deverá disponibilizar aos discentes:</p> <ul style="list-style-type: none">• Switch;• 2 computadores com placa de rede. | |







4º Momento da UEPS

| 4º Momento | |
|---|---|
| Duração: | 90 minutos |
| Conteúdos | Infraestrutura de Redes |
| Objetivo da aula | Apresentar elementos da infraestrutura de rede e como gerenciar esses dispositivos eletrônicos. |
| Organização da Turma | Individual |
| Introdução | |
| <ul style="list-style-type: none"> Resgate das aprendizagens baseado nas aprendizagens realizadas a partir do material previamente disponibilizado no Ambiente Virtual de Aprendizagem: <ul style="list-style-type: none"> Equipamentos de Rede (Apresentação)  Vídeo da TP-Link Brasil - Software Controlador Centralizado - Como baixar e instalar (Vídeo do Youtube)  Vídeo da TP-Link Brasil - Como configurar seu Deco (todos os modelos) (Vídeo do Youtube)  Sanar dúvidas sobre os conteúdos apresentados. | |
| Desenvolvimento | |
| <ul style="list-style-type: none"> Apresentação dos diferentes tipos de equipamento de rede existente e mais atuais do mercado. O professor/pesquisador colocou em uma mesa diferentes dispositivos de redes, como diferentes modelos de hub, switch, roteador, roteador Wi-Fi, Access Point e Mesh para os alunos, onde o mesmo explica sobre cada um deles. Apresentação da situação-problema 03. Resolução da situação-problema 03. | |
| Conclusão | |
| <p>Discussão e relação entre prática/teoria sobre as principais dúvidas da situação-problema 03. Disponibilização dos materiais necessários para o próximo encontro.</p> | |
| Avaliação | Relatórios e observações sobre a resolução da situação-problema 03 |

Situação-problema 03

| Situação-problema 03 | |
|--|---|
| Conteúdos | Infraestrutura de Redes - Configurando uma Rede Mesh. |
| Problematização | |
| <p>A utilização de equipamentos de redes Mesh em ambientes domésticos e corporativos traz benefícios como ampliação da cobertura e melhoria na estabilidade da conexão. No entanto, a implantação dessas redes pode gerar problemas relacionados à interferência de sinais e à saturação de frequências, afetando a qualidade da conexão e a capacidade de transmissão de dados.</p> <p>Com base em seus conhecimentos sobre tecnologia Mesh vocês devem:</p> <ul style="list-style-type: none">• apresentar um layout do local que será implementado tal tecnologia;• configurar dispositivos do tipo mesh na prática.• determinar a quantidade e a distribuição adequadas dos dispositivos mesh. É importante considerar obstáculos físicos, como paredes e móveis, que possam afetar a propagação do sinal de Internet. | |
| Materiais necessário para realizar a atividade | |
| <p>O professor deverá disponibilizar aos discentes:</p> <ul style="list-style-type: none">• Roteadores Mesh para uso corporativo e doméstico. | |

5º Momento da UEPS

| 5º Momento | |
|---|--|
| Duração: | 90 minutos |
| Conteúdos | Infraestrutura de Redes |
| Objetivo da aula | Apresentar como projetar e simular uma rede de computadores; |
| Organização da Turma | Duplas |
| Introdução | |
| <ul style="list-style-type: none"> Resgate das aprendizagens baseado nas aprendizagens realizadas a partir do material previamente disponibilizado no Ambiente Virtual de Aprendizagem: <ul style="list-style-type: none"> Como fazer download e instalar o Simulador Cisco Packet Tracer (Site - Tutorial)  Como baixar e instalar o Packet Tracer (Vídeo do Youtube)  Tipos de cabos e como interligar dois computadores (Vídeo do Youtube)  Principais componentes, equipamentos e ferramentas do Packet Tracer (Vídeo do Youtube)  Primeiras configurações dos Roteadores (Vídeo do Youtube)  Equipamentos de rede Switch x Hub (Topologia em estrela) (Vídeo do Youtube)  Sanar dúvidas sobre os conteúdos apresentados. | |
| Desenvolvimento | |
| <ul style="list-style-type: none"> Apresentação de como realizar o download e instalação do Simulador Cisco Packet Tracer Apresentação de como utilizar o simulador. Explicação sobre os principais recursos do simulador. Apresentação da situação-problema 04. Resolução da situação-problema 04. | |
| Conclusão | |
| <p>Discussão e relação entre prática/teoria sobre as principais dúvidas da situação-problema 04. Disponibilização dos materiais necessários para o próximo encontro.</p> | |
| Avaliação | Relatórios e observações sobre a resolução da situação-problema 04 |



Situação-problema 04

| Situação-problema 04 | |
|---|---|
| Conteúdos | Infraestrutura de Redes - Planejamento de Projetos de Redes |
| Problematização | |
| <p>Ana e Pedro estão terminando de construir uma casa. Já realizaram a estrutura da rede elétrica, da rede de água e esgoto e neste momento precisam realizar o planejamento e execução da rede lógica que irá interligar os dispositivos eletrônicos da casa e a Internet.</p> | |
|  | |
| <p>Eles te contrataram para realizar esse projeto de rede local, bem como a instalação da rede e a compra de equipamentos necessários.</p> <p>Ana explicou que eles possuem 4 dispositivos eletrônicos, sendo dois deles notebooks que deverão ter acesso a Internet via Wi-Fi, e uma impressora que precisa trabalhar em rede, ou seja, estar ligada a todos os dispositivos. Pedro reforça que um dos computadores deve estar conectado por cabo.</p> <p>Usando seus conhecimentos aprendidos na disciplina de Redes de Computadores vocês devem:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar o levantamento dos equipamentos e insumos necessários para a construção da rede (destacando as marcas e modelos e preços); 2. Construir um projeto lógico desta rede utilizando o simulador Cisco Packet Tracer, focando em: atribuir endereços IP para os dispositivos, atribuir máscara de sub-rede para os dispositivos; 3. Realizar dois testes: ping e envio de PD | |
| Materiais necessário para realizar a atividade | |
| <p>O professor deverá disponibilizar aos discentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computador com o simulador Cisco Packet Tracer e acesso a Internet | |

6º Momento da UEPS

| 6º Momento | |
|--|--|
| Duração: | 90 minutos |
| Conteúdos | Infraestrutura de Redes - Configurando uma Rede Doméstica |
| Objetivo da aula | Planejar e configurar uma rede doméstica para uma residência fictícia. |
| Organização da Turma | Individual |
| Introdução | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Resgate as aprendizagens realizadas em todos os encontros anteriores. • Sanar dúvidas sobre os conteúdos apresentados. • Explicar a Atividade Final do Produto Educacional que será a Situação Problema 05 | |
| Desenvolvimento | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Resolução da situação-problema 05. | |
| Conclusão | |
| Discussão e relação entre prática/teoria sobre as principais dúvidas da situação-problema 05 | |
| Avaliação | Relatórios e observações sobre a resolução da situação-problema 05 |

Situação-problema 05

| Situação Problema 05 | |
|--|---|
| Conteúdos | Infraestrutura de Redes - Configurando uma Rede Doméstica |
| Problematização | |
| <p>Você foi contratado para criar uma rede doméstica para uma família de quatro pessoas que precisa de conectividade confiável e eficiente em toda a casa. Aqui estão os detalhes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tamanho da Residência: A residência possui um andar e uma área total de 200 metros quadrados. 2. Número de Moradores: A família consiste em quatro membros, todos com dispositivos pessoais que precisam de conexão à internet (smartphones, laptops, tablets, smartTVs, etc.). 3. Necessidades de Rede: Eles desejam poder navegar na internet, fazer streaming de vídeo, jogar online e compartilhar arquivos entre os dispositivos sem interrupções. 4. Segurança: A segurança da rede é importante, pois eles têm informações pessoais e documentos confidenciais. <p>Tarefas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Escolha os principais equipamentos de rede que serão necessários para atender às necessidades da família. Isso pode incluir um roteador, switch, dispositivos de segurança, etc. Liste os equipamentos e explique suas escolhas. 2. Decida qual tipo de cabeamento será usado na rede doméstica. Considere a velocidade, a confiabilidade e o custo do cabeamento. Explique sua escolha. 3. Elabore um orçamento preliminar que inclua os custos dos equipamentos de rede e do cabeamento. 4. Decida em qual dos ambientes da rede doméstica será alocado para acomodar os equipamentos e realizar uma distribuição mais eficaz. <p>Entrega da Atividade:</p> <p>Vocês deverão criar um relatório que inclua suas escolhas de equipamentos, justificativas, escolhas de cabeamento e orçamento. Vocês também deverão incluir um diagrama básico da rede doméstica no Cisco Packet Tracer.</p> <p>Essa atividade permite que apliquem seus conhecimentos sobre equipamentos de rede e cabeamento de forma prática, enquanto consideram as necessidades e restrições de uma residência</p> | |
|   | |
| Materiais necessário para realizar a atividade | |
| <p>O professor deverá disponibilizar aos discentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computador com o simulador Cisco Packet Tracer e acesso a Internet | |

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. C.S.; VASCONCELLOS, Roberta Flávia Ribeiro Rolando; MARTINS, Herbet Gomes. Guia de metodologias ativas para professores de ensino de ciências na Educação Básica. Duque de Caxias, RJ: UNIGRANRIO, 2020.

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D. and 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.

LEAL, E. A.; MIRANDA, G. J.; NOVA, S. P. de C. C. Revolucionando a sala de aula: como envolver o estudante aplicando as técnicas de metodologias ativas de aprendizagem. São Paulo: Altas, 2017.

MOREIRA, M. A. Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa. (Texto adaptado e atualizado em 1997, de um trabalho com o mesmo título, publicado em O ENSINO, Revista Galaico - Portuguesa de Sócio-pedagogia e Sociolingüística. Pontevedra, 1988, 23 (28), p. 87-95).

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

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

MOREIRA, M. A. UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS – UEPS. In. SILVA, Marcia Gorette Lima da. MOHR, Adriana. ARAÚJO, de. (orgs). Temas de ensino e formação de professores de ciências. Natal: EDUFRRN, 2012. p.45-71