



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO – CAMPUS I
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL
GESTÃO E TECNOLOGIA APLICADAS À EDUCAÇÃO – GESTEC**

ANDERSON MARQUES DA SILVA FIGUEIRA

**ABORDAGENS PEDAGÓGICAS EM REDES DE COMPUTADORES:
DESENVOLVIMENTO DE AMBIENTE VIRTUAL INTERATIVO COM
OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO IF BAIANO – CAMPUS
GOVERNADOR MANGABEIRA**

SALVADOR – BA

2025

ANDERSON MARQUES DA SILVA FIGUEIRA

ABORDAGENS PEDAGÓGICAS EM REDES DE COMPUTADORES:
DESENVOLVIMENTO DE AMBIENTE VIRTUAL INTERATIVO COM OBJETOS DE
APRENDIZAGEM NO IF BAIANO – CAMPUS GOVERNADOR MANGABEIRA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação (GESTEC), da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), vinculado ao Departamento de Educação (DEDC) – Campus I, como pré-requisito para a obtenção do título de Mestre em Gestão e Tecnologia Aplicadas à Educação.

Área de Concentração 2: Processos Tecnológicos e Redes Sociais.

Orientadora: Profa. Dra. Josemeire Machado Dias.

SALVADOR – BA

2025

FOLHA DE APROVAÇÃO
**"ABORDAGENS PEDAGÓGICAS EM REDES DE COMPUTADORES:
DESENVOLVIMENTO DE AMBIENTE VIRTUAL INTERATIVO COM OBJETOS DE
APRENDIZAGEM NO IF BAIANO – CAMPUS GOVERNADOR MANGABEIRA"**

ANDERSON MARQUES DA SILVA FIGUEIRA

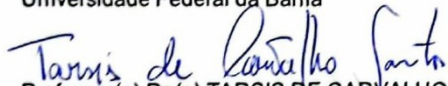
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação – GESTEC, em 9 de abril de 2025, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação pela Universidade do Estado da Bahia, conforme avaliação da Banca Examinadora:



Professor(a) Dr.(a) JOSEMEIRE MACHADO DIAS
UNEB
Doutorado em Educação e Contemporaneidade
Universidade do Estado da Bahia



Professor(a) Dr.(a) ANDRE LUIZ SOUZA DA SILVA
UNEB
Doutorado em Comunicação e Cultura Contemporânea
Universidade Federal da Bahia



Professor(a) Dr.(a) TARSIS DE CARVALHO SANTOS
UNEB
Doutorado em Educação e Contemporaneidade
Universidade do Estado da Bahia

Professor(a) Dr.(a) CARINA SANTOS SILVEIRA
Ufba - UFBA
Doutorado em Artes Visuais
Universidade Federal da Bahia

gov.br Documento assinado digitalmente
CARINA SANTOS SILVEIRA
Data: 18/05/2025 20:34:55-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica gerada por meio de sistema automatizado gerenciado pelo SISB/UNEB.
Dados fornecidos pelo próprio autor.

F475a	Figueira, Anderson Marques da Silva
<p>ABORDAGENS PEDAGÓGICAS EM REDES DE COMPUTADORES: DESENVOLVIMENTO DE AMBIENTE VIRTUAL INTERATIVO COM OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO IF BAIANO GOVERNADOR MANGABEIRA / Anderson Marques da Silva Figueira. Orientador(a): Josemeire Machado Dias. Dias. Salvador, 2025. 142 p : il. Dissertação (Mestrado Profissional). Universidade do Estado da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação - GESTEC, Salvador. 2025.</p>	
<p>Contém referências, anexos e apêndices.</p>	
<p>1.Ambientes Virtuais de Aprendizagem. 2.Ensino de Redes de Computadores. 3.Metodologias Ativas. 4.Objetos de Aprendizagem. I. Dias,Josemeire Machado. II. Universidade do Estado da Bahia. Salvador. III. Título.</p>	
<p>CDD: 607</p>	

*Dedico este trabalho à minha esposa, Daniela,
e à minha filha, Isabela, por estarem sempre
ao meu lado, e, em especial, aos meus pais,
Manoel e Maria de Fátima, por sempre me
incentivarem a estudar. Amo vocês!*

AGRADECIMENTOS

Ao longo desta caminhada, muitas pessoas passaram por minha vida e deixaram palavras de incentivo e apoio sincero, fundamentais para que eu pudesse chegar até este momento. Caso eu não mencione alguém, peço desculpas, mas saibam que sou imensamente grato por todo o incentivo e torcida.

Gostaria de expressar meu profundo agradecimento a:

- A Deus, por me proporcionar a oportunidade de viver esta conquista;
- Aos Grupos de Pesquisa LUCIE e Pop Cult, pelo conhecimento compartilhado por professores e colegas, que tanto contribuíram para minha formação;
- Aos colegas de turma, pelo aprendizado e motivação ao longo desta jornada. Em especial, às colegas Juliana e Liane, que, em muitos dias difíceis, estiveram ao meu lado com palavras de estímulo e encorajamento;
- Aos professores e professoras, que contribuíram enormemente para minha formação, compartilhando seu conhecimento com dedicação e generosidade;
- Aos colegas de trabalho do IF Baiano de Governador Mangabeira, pelo constante incentivo e apoio ao longo desta trajetória;
- Aos meus alunos, cuja parceria e dedicação foram essenciais para que esta pesquisa pudesse se concretizar;
- À minha orientadora, Profa. Dra. Josemeire Machado Dias, por sua paciência, sabedoria e inestimável conhecimento. Suas orientações foram fundamentais para mim. Sua generosidade e dedicação fazem dela uma profissional de coração gigante;
- Aos membros da banca, Prof. Dr. Tarsis de Carvalho Santos e Prof. Dr. André Luiz Souza da Silva, pelas valiosas sugestões e direcionamentos para a continuidade desta pesquisa;
- Ao meu amigo Marcos pelo apoio constante e incentivo ao longo do mestrado — sua presença fez toda a diferença nessa jornada;
- Aos meus pais, Manoel e Maria de Fátima, por todo amor, apoio e ensinamentos, sem os quais nada disso seria possível;
- Ao meu querido amigo e cunhado Gabriel, cuja amizade e apoio foram fundamentais durante todo esse período;

- À minha amada esposa, Daniela, por sua paciência, compreensão e por, tantas vezes, cuidar sozinha de nossa filha. Você é uma mãe incrível e um alicerce essencial em minha vida;
- À minha filha, Isabela, que, mesmo sem entender completamente, demonstrou paciência nos momentos em que o papai não podia brincar. Te amo infinitamente!
- A todos que, de alguma forma, fizeram parte desta caminhada, meu mais sincero obrigado!

RESUMO

A presente pesquisa tratou de encontrar Abordagens Pedagógicas para o Ensino de Redes de Computadores com os educandos do segundo ano do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio do IF Baiano de Governador Mangabeira. Devido a fatores como a falta de laboratórios adequados e conteúdos demasiadamente teóricos da disciplina e de difícil assimilação pelos educandos, surgiu esse questionamento. Para alcançar a resposta, o objetivo geral proposto para esta pesquisa é Elaborar Abordagens Pedagógicas para o Ensino de Redes de Computadores, visando potencializar o processo de aprendizagem dos educandos de forma autônoma. Os objetivos específicos definidos foram: apresentar práticas de ensino de Redes de Computadores por meio de AVA, integrando aspectos pedagógicos, tecnológicos e de design instrucional; implementar estratégias de aprendizagem baseadas em metodologias ativas e Objetos de Aprendizagem, proporcionando aos estudantes a oportunidade de aplicar conceitos de Redes de Computadores em diferentes contextos; desenvolver um AVA interativo e dinâmico para o ensino de Redes de Computadores. Os principais autores que fundamentaram essa pesquisa foram Alves (2023); Bacich e Moran (2017); Braga e Menezes (2015); Dewey (1978); Dias (2015); Dougiamas e Taylor (2009); Hassan (2002); Leffa (2006); Leite (2017); Lévy (1999); Matsumoto (2015); Menegotto (2015); Rauen (2003); Martins (2015); Santos (2017); Sbrogio (2016); Silva (2020); Wyley (2000). Com base nesse embasamento teórico, adotou-se uma abordagem **qualitativa**, utilizando a **Pesquisa Participante** como estratégia metodológica, devido ao envolvimento dos sujeitos (professor e alunos) no desenvolvimento do AVA, dos Objetos de Aprendizagem e da Abordagem Pedagógica da disciplina. Os instrumentos de coleta de dados foram dois questionários: um aplicado antes da implementação do AVA e dos Objetos de Aprendizagem, e outro após o uso do AVA pelos sujeitos. Os resultados mostraram que a integração entre o AVA e os Objetos de Aprendizagem propiciou um aprendizado ativo e autônomo para os educandos da disciplina Redes de Computadores, minimizando as adversidades encontradas, como a falta de infraestrutura de laboratórios adequados para a disciplina e os conteúdos de difícil compreensão.

Palavras-Chave: AVA, ensino de redes de computadores, metodologias ativas, objetos de aprendizagem.

ABSTRACT

This research aimed to find Pedagogical Approaches for Teaching Computer Networks to students in the second year of the Computer Science Technician Course Integrated with High School at IF Baiano in Governador Mangabeira. Due to factors such as the lack of adequate laboratories and overly theoretical content of the subject that is difficult for students to assimilate, this question arose. In order to find the answer, the general objective proposed for this research is to Develop Pedagogical Approaches for Teaching Computer Networks, aiming to enhance the learning process of students in an autonomous way. The specific objectives defined were: to present teaching practices for Computer Networks through VLE, integrating pedagogical, technological and instructional design aspects; to implement learning strategies based on active methodologies and Learning Objects, providing students with the opportunity to apply Computer Networks concepts in different contexts; to develop an interactive and dynamic VLE for teaching Computer Networks. The main authors who supported this research were Alves (2023); Bacich and Moran (2017); Braga and Menezes (2015); Dewey (1978); Dias (2015); Dougiamas and Taylor (2009); Hassan (2002); Leffa (2006); Leite (2017); Lévy (1999); Matsumoto (2015); Menegotto (2015); Rauen (2003); Martins (2015); Santos (2017); Sbrogio (2016); Silva (2020); Wyley (2000). Based on this theoretical basis, a **qualitative** approach was adopted, using **Participatory Research** as a methodological strategy, due to the involvement of the subjects (teacher and students) in the development of the VLE, the Learning Objects and the Pedagogical Approach of the discipline. The data collection instruments were two questionnaires: one applied before the implementation of the VLE and the Learning Objects, and another after the subjects had used the VLE. The results showed that the integration between the VLE and the Learning Objects provided active and autonomous learning for students in the Computer Networks discipline, minimizing the adversities encountered, such as the lack of adequate laboratory infrastructure for the discipline and difficult-to-understand content.

Keywords: VLE, teaching computer networks, active methodologies, learning objects.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Laboratório Virtual ASTERIX – Sala Virtual contendo dispositivos de rede.....	26
Figura 2 – Laboratório Virtual inserido no Moodle.....	27
Figura 3 – Laboratório Virtual Imersivo para o ensino de Redes de Computadores.....	28
Figura 4 – Simulador de rede – Cisco Packet Tracer.....	29
Figura 5 – Exemplo de simulação gráfica no Nam do ns-2.....	30
Figura 6 – Transmissão de pacotes animados em uma rede com fio no simulador OMNet++.....	31
Figura 7 – Página principal do simulador eNSP.....	32
Figura 8 – Exemplo de rede com switch e roteador (Topologia router-on-a stick)	33
Figura 9 - Fases do jogo Net.Aura e suas interações.....	35
Figura 10 – Tabela para respostas do enigma Net.Aura.....	35
Figura 11 – Etapas da implementação da sala aula de invertida.....	40
Figura 12 – Organograma do fluxo de aplicação da Aprendizagem em Pares.....	42
Figura 13 - Fluxo de atividades de aprendizagem utilizando Rotação por Estações de Trabalho.....	43
Figura 14 – Abordagem PBL.....	44
Figura 15 – Fluxograma das etapas do método JiTT.....	46
Figura 16 – Etapas do método de ensino Aprendizagem Baseada em Equipes.....	47
Figura 17 – Exemplo de estratégia educacional gamificada.....	48
Figura 18 – Acesso como administrador do AVA para ensino de Redes de Computadores.....	54
Figura 19 – Repositório de Objetos Educacionais da eduCAPES.....	59
Figura 20 – Localização do IF Baiano de Governador Mangabeira no recôncavo baiano.....	67
Figura 21 – Prédio administrativo.....	67
Figura 22 – Pavilhão acadêmico à esquerda e pavilhão aulas à direita.....	68
Figura 23 – Pavilhão que possui os laboratórios de informática.....	68
Figura 24 – Laboratório de montagem e manutenção de computadores.....	69
Figura 25 – Laboratório de informática de uso geral (utilizado para diversas finalidades, inclusive para o ensino de Redes de Computadores)	69
Figura 26 – Tela inicial do AVA.....	81
Figura 27 - Curso de Redes de Computadores.....	82

Figura 28 - Tópico dos conteúdos escolhidos pelos participantes para a criação das OA.....	82
Figura 29 - Layout adotado para a inclusão os OA.....	83
Figura 30 - OA sobre topologia de rede em estrela.....	83
Figura 31 - <i>Quizizz</i> sobre Endereços IP.....	84
Figura 32 - Site sobre Protocolos de redes.....	84

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Sexo dos sujeitos participantes da pesquisa.....	72
Gráfico 2 – Idade dos sujeitos participantes.....	73
Gráfico 3 – Cidade dos sujeitos participantes.....	73
Gráfico 4 – Local da cidade onde residem os sujeitos.....	74
Gráfico 5 – Equipamentos tecnológicos que possuem os sujeitos.....	74
Gráfico 6 – Acesso à internet em casa dos sujeitos.....	75
Gráfico 7 – Tipo rede para acesso à internet dos sujeitos.....	75
Gráfico 8 – Recursos tecnológicos utilizados para estudar e realizar trabalhos escolares.....	75
Gráfico 9 – Você gosta de estudar os conteúdos abordados na disciplina Redes de Computadores?.....	76
Gráfico 10 – Conteúdos abordados na disciplina Redes de Computadores que os sujeitos têm dificuldades em compreender.....	76
Gráfico 11 – As aulas práticas de Redes de Computadores auxiliam a compreender assuntos teóricos que você não entendeu?.....	77
Gráfico 12 – Há equipamentos suficientes para a realização das aulas práticas de Redes de Computadores?.....	77
Gráfico 13 – Simuladores de redes ajudam a compreender assuntos teóricos de difícil compreensão?.....	78
Gráfico 14 – O uso do AVA no ensino de Redes de Computadores.....	78
Gráfico 15 – Participação voluntária da construção de um AVA para o ensino de Redes de Computadores.....	79
Gráfico 16 – AVA como ferramenta para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem em Redes de Computadores.....	86
Gráfico 17 – AVA como um ambiente intuitivo para acesso do curso e dos OAs.....	86
Gráfico 18 – Inserção de conteúdos e OAs previamente no AVA.....	87
Gráfico 19 – Itens poderiam contribuir com o aperfeiçoamento do AVA.....	87
Gráfico 20 – OAs minimizam as dificuldades encontradas em conteúdos da disciplina Redes de Computadores.....	88
Gráfico 21 – Dificuldades para o desenvolvimento dos OAs.....	89
Gráfico 22 – OAs facilitam a correlação entre teoria e prática na disciplina Redes de Computadores.....	89
Gráfico 23 – Facilidade no aprendizado utilizando OAs por turmas posteriores.....	90

Gráfico 24 – OAs estão sendo utilizadas por outros alunos em disciplinas de outros cursos do IF Baiano de Governador Mangabeira, visando à melhoria da aprendizagem.....90

Gráfico 25 – Desenvolvimento contínuo de OAs para inclusão no AVA.....91

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Trabalhos relacionados com o tema ensino de Redes de Computadores, Ambiente Virtual de Aprendizagem, Metodologias Ativas e Objetos de Aprendizagem.....	62
---	----

LISTA DE SIGLAS

ABP	Aprendizado Baseado em Problemas
AI	Aula Invertida
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEdMA	<i>Computer Education Management Association</i>
CETEP-VC	Centro Territorial de Educação Profissional de Vitória da Conquista
CNTC	Catálogo Nacional de Cursos Técnicos
CSS3	<i>Cascading Style Sheets, versão 3</i>
EaD	Educação à distância
eNSP	<i>Enterprise Network Simulation Platform</i>
EPT	Rede de Educação Profissional e Tecnológica
Eve-NG	<i>Emulated Virtual Environment for Next-Generation</i>
GNU	<i>GNU's Not Unix</i>
GNS3	<i>Graphical Network Simulator-3</i>
GPLv2	<i>General Public License version 2</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
IF Baiano	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano
IFSul	Instituto Federal Sul-rio-grandense
IFRN	Instituto Federal do Rio Grande do Norte
IFCE	Instituto Federal do Ceará
ISO/IEC	International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission
JiT	<i>Just-in-Time Teaching</i>
LMS	<i>Learning Management System</i>
LOM	<i>Learning Object Metadata</i>
LORI	<i>Learning Object Review Instrument</i>
MEC RED	Rede Social da Educação
Moodle	<i>Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment</i>

Net.Aura	<i>Network Auragame</i>
NUTED	Núcleo de Tecnologia Digital Aplicada à Educação
OA	Objetos de Aprendizagem
OCTL	<i>Object-oriented Tool Command Language</i>
OMNeT++	<i>Optimized Network Engineering Tools</i>
OSI	<i>Open System Interconnection</i>
OTcl	<i>Object-oriented Tool Command Language</i>
PBL	<i>Problem Based Learning</i>
PHP	<i>Hypertext Preprocessor</i>
REDA	Regime Especial de Direito Administrativo
RNP	Rede Nacional de Ensino e Pesquisa,
ROA	Repositórios de Objetos de Aprendizagem
TBL	<i>Team-Based Learning</i>
TCP/IP	<i>Transfer Control Protocol/Internet Protocol</i>
TDICs	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UNEB	Universidade do Estado da Bahia
UDP	<i>User Datagram Protocol</i>
VRML	<i>Virtual Reality Modeling Language</i>
WLAN	<i>Wireless Local Area Network</i>

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	18
1. O ENSINO DE REDES DE COMPUTADORES	24
1.1. HISTÓRIA E EVOLUÇÃO DO ENSINO DE REDES DE COMPUTADORES	25
1.1.1. Laboratórios virtuais.....	25
1.1.2. Simuladores de redes	28
1.1.3. Emuladores de redes.....	32
1.1.4. Jogos educacionais	34
2. METODOLOGIAS ATIVAS	36
2.1. O PAPEL DO EDUCADOR NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM ATIVO E AUTÔNOMO DO EDUCANDO	37
2.2. TIPOS DE METODOLOGIAS ATIVAS.....	39
2.2.1. Sala de aula invertida.....	39
2.2.2. Aprendizagem por pares.....	41
2.2.3. Rotações por estações de trabalho	42
2.2.4. Aprendizagem baseada em problemas	43
2.2.5. <i>Just-in-time teaching</i>	45
2.2.6. Aprendizagem baseada em equipes.....	46
2.2.7. Gamificação.....	47
3. AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM (AVA)	50
3.1. A PLATAFORMA <i>MOODLE</i> : HISTÓRIA E CARACTERÍSTICAS	52
4. OBJETOS DE APRENDIZAGEM (OA)	55
4.1. OBJETOS DE APRENDIZAGEM: CARACTERÍSTICAS PEDAGÓGICAS E TÉCNICAS.....	57
4.2. ONDE SÃO ENCONTRADOS OS OBJETOS DE APRENDIZAGEM?.....	58
5. O PERCURSO METODOLÓGICO	61
5.1. O MUNDO EM QUE ESTÁ INSERIDO O PESQUISADOR	61
5.2. FASES DA PESQUISA.....	63
5.3. QUESTÃO DA PESQUISA	65
5.3.1. Questão norteadora da pesquisa	65
5.3.2. Objetivo Geral	66
5.3.3. Objetivo Específicos.....	66
5.4. LÓCUS DA PESQUISA.....	66
5.5. SUJEITOS DA PESQUISA.....	70
5.6. INSTRUMENTOS PARA A COLETA DE DADOS	70
6. RESULTADOS.....	72

6.1. DESENVOLVIMENTO DO AVA E DOS OBJETOS DE APRENDIZAGEM	79
6.2. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS SOBRE O USO DO AVA E DOS OBJETOS DE APRENDIZAGEM.....	85
CONSIDERAÇÕES FINAIS	92
REFERÊNCIAS	94
APÊNDICES	104
APÊNDICE A – DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA PARA A REALIZAÇÃO DA PESQUISA NO CAMPUS IF BAIANO DE GOVERNADOR MANGABEIRA.....	104
APÊNDICE B - PRIMEIRO QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO APLICADO COM OS SUJEITOS DA PESQUISA	105
APÊNDICE C - SEGUNDO QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO APLICADO COM OS SUJEITOS DA PESQUISA	111
APÊNDICE D – SLIDE DA APRESENTAÇÃO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DO AVA E DOS OBJETOS DE APRENDIZAGEM COM OS SUJEITOS DA PESQUISA	118
APÊNDICE E – CÓDIGO EM HTML E CSS DA CUSTOMIZAÇÃO REALIZADA NO AVA PARA ADICIONAR OS OBJETOS DE APRENDIZAGEM PRODUZIDOS PELOS SUJEITOS DA PESQUISA.....	123
APÊNDICE F – PARECER DE APROVAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA PELO COMITÊ DE ÉTICA DA UNEB	134
APÊNDICE G – PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA REDES DE COMPUTADORES	139

INTRODUÇÃO

Em 2013, ingressei no IF Baiano de Governador Mangabeira, localizado no estado da Bahia, após ser aprovado em um concurso público para professor de informática. Considero essa conquista uma grande vitória pessoal, já que sempre almejei trabalhar no serviço público.

Costumo dizer que a área acadêmica me escolheu; não fui eu quem a escolheu. Parto dessa premissa pelo seguinte fato: em 2009, tive minha primeira experiência como professor REDA na área de informática, no CETEP de Vitória da Conquista, durante o período da graduação. Nunca havia imaginado trabalhar com educação, lecionar e compartilhar saberes e conhecimentos com alguém.

Após essa experiência gratificante e repleta de aprendizado, que durou cerca de quatro anos, entendi que essa seria minha forma de retribuir e contribuir com a sociedade — transmitindo todo o conhecimento que adquiri e proporcionando aos educandos um futuro melhor. Essa é a mensagem que levo comigo todos os dias ao entrar em sala de aula.

Durante essa primeira experiência como professor de informática, tive a oportunidade de ministrar disciplinas na área de Redes de Computadores, com as quais sempre me identifiquei durante a graduação. Lecionei essa disciplina para os educandos do curso técnico em informática integrado ao ensino médio, no período em que estive no CETEP de Vitória da Conquista.

Após ingressar no corpo docente do IF Baiano de Governador Mangabeira, continuei atuando nessa área com educandos do curso técnico em informática integrado e do curso técnico em manutenção e suporte em informática, na modalidade subsequente, até o presente momento, em que escrevo esta dissertação.

Entretanto, algumas indagações sempre me afligiram desde o início da minha atuação nessa área específica. Dentre elas, destaco a seguinte: como ensinar conteúdos tão abstratos sobre Redes de Computadores para educandos do ensino médio sem possuir laboratórios de informática adequados, capazes de minimizar os efeitos dessa abstração por meio da prática?

Martins (2016), coadunando com a minha indagação, cita que há dois fatores que prejudicam o processo de aprendizagem em Redes de Computadores: os expressivos conceitos abstratos e a falta de laboratórios com tecnologia adequada para a implementação desses conceitos em um ambiente real.

Alguns dos conteúdos abstratos que são essenciais para a compreensão e o funcionamento de uma Rede de Computadores são as Arquiteturas de Redes. Elas auxiliam no embasamento teórico e prático do educando, possibilitando o entendimento de toda a estrutura

de uma Rede de Computadores. Dentre as arquiteturas mais estudadas e implementadas na prática, destacam-se o Modelo de Referência OSI (*Open System Interconnection*)¹ e o TCP/IP (*Transfer Control Protocol/Internet Protocol*)².

A arquitetura TCP/IP, por exemplo, corresponde a um conjunto de protocolos utilizados por diversos dispositivos de informática, como computadores, smartphones, sistemas embarcados e sistemas de computação, para se comunicarem (FALL; STEVENS, 2011). Esse exemplo demonstra a relevância desse conteúdo na formação do educando que atuará nessa área.

Mas, afinal, como falar sobre protocolos e exemplificá-los? Como compreender as camadas do Modelo OSI e o encadeamento desses protocolos em camadas para a transmissão de uma mensagem em uma rede? Como entender as configurações dos protocolos e dos serviços utilizados em uma rede de computadores? Qual metodologia adequada devo utilizar para tornar esse assunto, abstrato e muitas vezes complexo, de fácil compreensão?

Digo isto porque vivi e senti essas dificuldades no período da graduação, com metodologias muitas vezes não adequadas para a compreensão desses assuntos, além da falta de teoria aliada à prática.

Para que esses conteúdos sejam assimilados pelos educandos, visando ao desenvolvimento de competências e habilidades técnicas fundamentais em Redes de Computadores, são necessárias práticas em laboratórios especializados. Santos (2017) comenta que conceitos como comunicação, compartilhamento de recursos e serviços, tráfego de dados e segurança da informação são difíceis de ser compreendidos pelos estudantes sem a visualização do funcionamento desses conteúdos de forma prática.

Diante desse contexto, que exige dos sujeitos o conhecimento de diversas tecnologias, como as relacionadas às Redes de Computadores, para o desenvolvimento pessoal e profissional, surge a necessidade de implementar outros meios para o processo de aprendizagem, como as metodologias ativas.

As metodologias ativas são uma alternativa ao ensino tradicional para a inclusão dos sujeitos no processo de aprendizagem, no qual eles atuam de forma colaborativa e autônoma, compartilhando saberes e competências na construção do próprio conhecimento (BACICH;

¹ O modelo OSI oferece uma linguagem comum para redes de computadores, permitindo que diferentes tecnologias troquem informações por meio de protocolos padronizados – ou seja, conjuntos de regras de comunicação. Para integrar-se à rede, cada tecnologia situada em uma das camadas precisa disponibilizar certos recursos e desempenhar funções específicas.

² O TCP/IP é o protocolo essencial que viabiliza a comunicação entre dispositivos na internet. Ele estabelece um conjunto de regras que padroniza a formatação, o envio e o recebimento de dados, assegurando que sistemas distintos troquem informações de maneira eficiente e confiável.

MORAN, 2018). Camargo e Daros (2018) complementam que a aprendizagem está sustentada na autonomia e no protagonismo do educando, possibilitando o desenvolvimento de competências e habilidades por meio da aprendizagem colaborativa e interdisciplinar.

Para que a aprendizagem seja ativa, os recursos tecnológicos são fundamentais nesse processo de construção do conhecimento, pois alicerçam a aprendizagem híbrida, correlacionando tecnologia e educação. Bacich e Moran (2015) relatam que o hibridismo no desenvolvimento da aprendizagem oportuniza maior flexibilidade no compartilhamento de espaços, atividades, técnicas e tecnologias que sustentam o processo ativo de aprendizagem.

Uma das ferramentas tecnológicas que contribuem para tornar o processo de aprendizagem mais ativo e dinâmico, proporcionando aos educandos maior autonomia na construção do próprio conhecimento, são os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Nesse ambiente, é possível utilizar diversos recursos, como aplicativos, tutoriais, vídeos, fóruns, jogos e Objetos de Aprendizagem (OA), seguindo uma abordagem baseada em metodologias ativas.

A integração dos Objetos de Aprendizagem ao AVA, por exemplo, fortalece a aplicação dessas metodologias no ensino de Redes de Computadores, tornando a experiência dos educandos mais interativa e significativa. O principal objetivo é estimular o compartilhamento de saberes de forma colaborativa entre professores e alunos, permitindo que estes construam ativamente seu próprio conhecimento.

De acordo com Moran, Masseto e Behrens (2007), o uso de tecnologias possibilita a inserção de novas práticas pedagógicas, ampliando o conceito de aula e trazendo metodologias mais versáteis e flexíveis. Isso permite ir além do ensino tradicional, mesclando ensino presencial e virtual. O AVA se encaixa nesse conceito, podendo ser um aliado na minimização das dificuldades encontradas no ensino de conceitos abstratos de Redes de Computadores, especialmente diante da falta de laboratórios de informática adequados. Dessa forma, os educandos que cursam a disciplina Redes de Computadores (cujo plano de curso pode ser visualizado no APÊNDICE G) no IF Baiano – campus Governador Mangabeira – conseguem contextualizar esses conceitos em um ambiente real por meio da prática.

OBJETO DA PESQUISA

Este trabalho tem como objeto de pesquisa as Abordagens Pedagógicas utilizadas no Ensino de Redes de Computadores.

QUESTÃO DA PESQUISA

A principal questão que norteia esta pesquisa é: Como desenvolver Abordagens Pedagógicas para o Ensino de Redes de Computadores que possibilitem aos participantes ampliar seus conhecimentos nessa área?

OBJETIVO GERAL

Elaborar Abordagens Pedagógicas para o Ensino de Redes de Computadores, visando potencializar o processo de aprendizagem dos educandos de forma autônoma.

A partir do objetivo principal, seguem os objetivos específicos desta pesquisa:

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apresentar práticas de ensino de Redes de Computadores por meio de ambientes virtuais de aprendizagem, integrando aspectos pedagógicos, tecnológicos e de *design* instrucional;
- Implementar estratégias de aprendizagem baseadas em metodologias ativas e Objetos de Aprendizagem, proporcionando aos estudantes a oportunidade de aplicar conceitos de Redes de Computadores em diferentes contextos;
- Desenvolver um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) interativo e dinâmico para o ensino de Redes de Computadores.

LÓCUS E SUJEITOS DA PESQUISA

A pesquisa será realizada no Instituto Federal Baiano – campus Governador Mangabeira, localizado no Recôncavo Baiano. A escolha desse lócus se justifica por ser o local onde atuo como docente, ministrando a disciplina de Redes de Computadores nos cursos técnicos em Informática Integrado e em Manutenção e Suporte em Informática, este último na modalidade subsequente.

Os sujeitos participantes da pesquisa serão os discentes do segundo ano do curso técnico em Informática Integrado, considerando que o curso de Manutenção e Suporte em Informática apresenta altos índices de evasão, o que poderia comprometer o andamento da pesquisa.

Perante a apresentação do objetivo geral, dos objetivos específicos, do lócus, dos sujeitos da pesquisa e do contexto em que esta está inserida, a abordagem escolhida é **qualitativa**, por se tratar de uma pesquisa que, como argumenta Minayo (2007), responde a questões muito particulares dos sujeitos (professor e educandos) envolvidos. Isso ocorre porque visa a uma melhor construção do conhecimento, por parte dos educandos, de forma coletiva — a qual não pode ser quantificada.

A estratégia metodológica adotada será a **Pesquisa Participante**, uma vez que os sujeitos estão envolvidos na busca de uma Abordagem Pedagógica para o ensino de Redes de Computadores e na construção do AVA interativo para essa finalidade. Brandão e Streck (2006) alicerçam essa escolha ao afirmarem que a Pesquisa Participante possibilita um vasto repertório de experiências de construção do conhecimento de forma coletiva, visando à transformação do lócus em que os sujeitos estão inseridos.

Dessa forma, esta pesquisa está estruturada em seis capítulos, além da introdução, que tem o objetivo de explicar, de maneira geral, as atividades realizadas na elaboração de cada etapa. Os capítulos foram organizados na sequência apresentada a seguir para facilitar a compreensão dos objetivos e dos caminhos traçados para alcançá-los.

O Capítulo 1, intitulado Ensino de Redes de Computadores, apresenta o processo de ensino nessa área, destacando a importância da relação entre teoria e prática, além das dificuldades enfrentadas na aprendizagem.

No Capítulo 2, Metodologias Ativas, serão expostos os conceitos dessa abordagem, que baseia o desenvolvimento da pesquisa. Também serão abordadas as metodologias ativas selecionadas para o processo de aprendizagem dos participantes.

O Capítulo 3, denominado Ambientes Virtuais de Aprendizagem, discute a relevância dessas ferramentas para a aprendizagem ativa e autônoma dos educandos. Além disso, será apresentada a plataforma AVA escolhida para a pesquisa, o *Moodle*, com ênfase nos recursos disponíveis para a customização do ambiente interativo voltado ao ensino de Redes de Computadores.

O Capítulo 4 trata dos Objetos de Aprendizagem (OA), um recurso educacional escolhido para ser adicionado ao AVA, visando o desenvolvimento do ensino em Redes de Computadores. Nele, serão abordados os conceitos de OA, bem como suas características pedagógicas e técnicas.

No Capítulo 5, O Percorso Metodológico, serão descritos os aspectos relevantes da Pesquisa Qualitativa e da Pesquisa Participante, que orientam a metodologia adotada. O lócus e os participantes da pesquisa serão caracterizados, assim como o problema investigado, os

objetivos gerais e específicos, proporcionando uma compreensão mais clara do percurso metodológico.

No Capítulo 6, intitulado Resultados, apresentaremos os resultados obtidos ao longo de todo o desenvolvimento da pesquisa.

Por fim, nas Considerações Finais, serão apresentadas as perspectivas identificadas com base nos resultados da pesquisa.

1. O ENSINO DE REDES DE COMPUTADORES

Em um mundo cada vez mais competitivo e tecnológico, em que o desenvolvimento de novas tecnologias permeia toda a base de uma sociedade contemporânea, não seria diferente no âmbito educacional. Novas tendências e metodologias no processo de ensino e aprendizagem, nas práticas pedagógicas e nos projetos de pesquisa são criadas, modificadas e reinventadas para acompanhar uma sociedade em constante revolução tecnológica.

Uma das áreas do conhecimento que está em franca expansão nesse mundo em evolução tecnológica são as Redes de Computadores. Ela possibilita alicerçar toda uma sociedade que está a cada dia mais conectada por inúmeros dispositivos que compartilham dados, informações, saberes e conhecimentos, necessitando de uma rede que vise a ter disponibilidade, escalabilidade, padronização, integridade, confidencialidade, desempenho e segurança (TANENBAUM; WETHERALL, 2011). Essas são algumas características que devem ou deveriam possuir as Redes de Computadores.

No Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNTC) do Ministério da Educação do Brasil (2020), mostra que os cursos que abrangem a área do ensino de Redes de Computadores necessitam ter uma infraestrutura mínima de laboratórios especializados, com dispositivos físicos e aplicações específicas, para que os alunos possam contextualizar o ensino teórico com a prática. Essa estrutura dá suporte ao educando no planejamento, montagem, configuração e manutenção de uma Rede de Computadores.

Diante dessa orientação da CNTC (2020), o ensino na área de Redes de Computadores torna-se algo desafiador para os professores que ministram disciplinas que abrangem essa área. É possível citar alguns aspectos que corroboram com essa perspectiva: escolas e/ou instituições que não possuem laboratórios especializados para práticas de Redes de Computadores, conteúdos teóricos abstratos que dificultam o processo de ensino-aprendizagem tanto para professores quanto para os educandos, planos de curso de cunho estritamente teóricos que dificultam o entendimento cognitivo dos educandos sem relacionar a teoria com a prática e metodologias de ensino muitas vezes inadequadas para a compreensão dos conteúdos abordados de Redes de Computadores pelos discentes (RAUEN, 2003).

Para minimizar os efeitos citados por Rauen (2003) no processo de ensino-aprendizagem em Redes de Computadores, muitos projetos e novas tecnologias foram desenvolvidas nas últimas décadas. A seguir é possível citar exemplos de laboratórios virtuais, simuladores, emuladores e jogos que contribuíram para um progresso no âmbito educacional no ensino-aprendizagem de Redes de Computadores.

1.1. HISTÓRIA E EVOLUÇÃO DO ENSINO DE REDES DE COMPUTADORES

De acordo com uma pesquisa bibliográfica realizada por Rauén (2003), relacionadas às teorias pedagógicas de ensino, mostrou que o construtivismo seria um método mais adequado ao ensino de Redes de Computadores. Além disso, que alguns estudos já estavam sendo realizados sobre essa temática desde 1987. Esses estudos apontaram o desenvolvimento de ferramentas para auxiliarem o ensino de Redes de Computadores como a construção de laboratórios virtuais, além de uma melhor elaboração de conteúdos e perpassando por uma análise de perfis de profissionais que atuarão nessa área.

Um dos sistemas que foram desenvolvidos para amparar o ensino de Redes de Computadores e sistemas distribuídos, seguindo a perspectiva teórica pedagógica de ensino, voltada para as Redes de Computadores, o construtivismo, foi o “Sistema MinhocO”. O projeto Minhoca apresentou três versões do sistema denominadas, respectivamente, Minhoca, Minhonix e MinhocO. O sistema Minhonix traz consigo um método didático ao projeto Minhoca, visando agregar procedimentos para a sua utilização. Os protótipos Minhonix são programas que possibilitavam a construção de Redes de Computadores gradativamente. (Já o sistema MinhocO possui o método Minhonix fornecendo vários protótipos para a realização de atividades práticas e teóricas de laboratórios baseadas no Modelo de Referência OSI (RAUEN, 2003).

1.1.1. Laboratórios virtuais

Um projeto importante e inovador à sua época é o laboratório virtual ASTERIX, que tinha o intuito de ser um ambiente virtual atuando como uma ferramenta cognitiva no processo de aprendizagem significativa nos conceitos sobre Redes de Computadores, devido à ausência de um laboratório físico para essa finalidade. Nesse laboratório virtual é possível os alunos visualizarem animações e diversas funcionalidades de equipamentos de redes como *hubs*³, *switches*⁴ (comutadores), roteadores e *bridges*⁵ (pontes) como é mostrado na Figura 1. O

³ O *hub* é um dispositivo que atua como ponto central de conexão em redes Ethernet, recebendo o sinal de cada porta e replicando-o para todas as outras, possibilitando a troca de dados entre vários equipamentos (computadores, impressoras etc.).

⁴ O *switch* é um dispositivo de rede que interliga diversos equipamentos — computadores, impressoras, servidores e outros — dentro de uma rede local (LAN). Atuando como ponto central de conexão, o switch permite que esses dispositivos se comuniquem entre si e compartilhem recursos de maneira eficiente.

⁵ A *bridge*, também chamada de ponte, é um dispositivo de rede que conecta dois segmentos distintos, possibilitando a comunicação e o fluxo de dados entre eles de forma eficiente.

ambiente virtual foi programado em VRML (*Virtual Reality Modeling Language*)⁶ ou Linguagem de Modelagem em Realidade Virtual e seu desenvolvimento se enquadra em uma realidade virtual não-imersiva (MEDINA, 2004).

Figura 1 – Laboratório Virtual ASTERIX – Sala Virtual contendo dispositivos de rede



Fonte: Medina (2004)

Seguindo a linha dos laboratórios virtuais e/ou Modelagem em Realidade Virtual, o desenvolvimento do VIRTUALNET – Laboratório Virtual 3D para o ensino de Redes de Computadores – objetivava criar um ambiente virtual tridimensional colaborativo de aprendizagem em Redes de Computadores utilizando VRML e integrando recursos de multimídia e bate-papo (HASSAN, 2002).

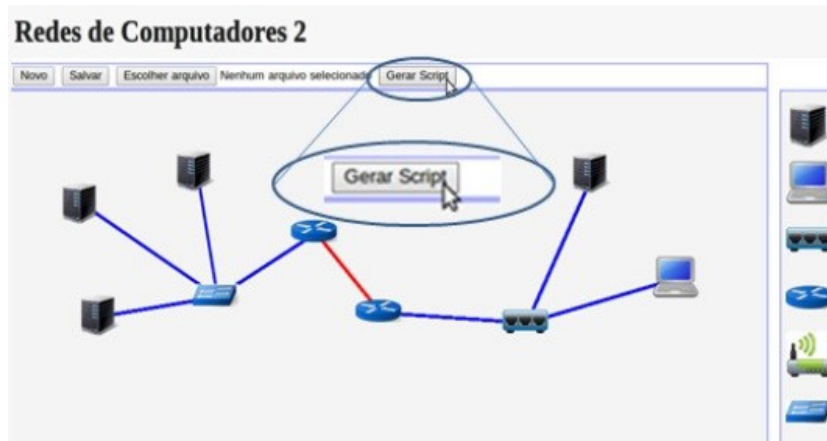
De acordo com Barbosa et al. (2018) a Realidade Virtual é uma alternativa entre as tecnologias da informação que possibilita oferecer conteúdos educacionais mais atrativos para os alunos, visando motivá-los no processo de aprendizagem, tornando o ato de aprender mais interessante e divertido devido aos seus aspectos de navegação, interatividade e imersão.

Dentro do contexto de laboratórios virtuais para o ensino de Redes de Computadores com o intuito de melhorar as práticas exigidas por essa área, outro projeto que se destaca é o Laboratório Virtual inserido no Moodle (FERREIRA et al., 2013). Este laboratório permite o ensino de Redes de Computadores para cursos presenciais e Educação à Distância (EaD). O Laboratório Virtual no Moodle inclui o simulador de rede ns-2 que não tem uma interface

⁶ O VRML (*Virtual Reality Modeling Language*) é uma linguagem que permite a descrição de espaços e objetos tridimensionais interativos, possibilitando a criação de cenários que podem representar tanto realidades específicas quanto ambientes totalmente imaginários, incluindo conceitos abstratos. Utilizada na *World Wide Web*, o VRML facilita a construção e visualização de mundos 3D interativos diretamente no ambiente *online*.

amigável, e para melhorar a compreensão é adicionado ao laboratório a possibilidade de o educando gerar *scripts*⁷ na linguagem OTcl⁸ (*Object-oriented Tool Command Language*), ilustrado na Figura 2, facilitando o aluno a criar um cenário de uma rede de computadores apenas arrastando e soltando os equipamentos com uma interface amigável.

Figura 2 – Laboratório Virtual inserido no Moodle



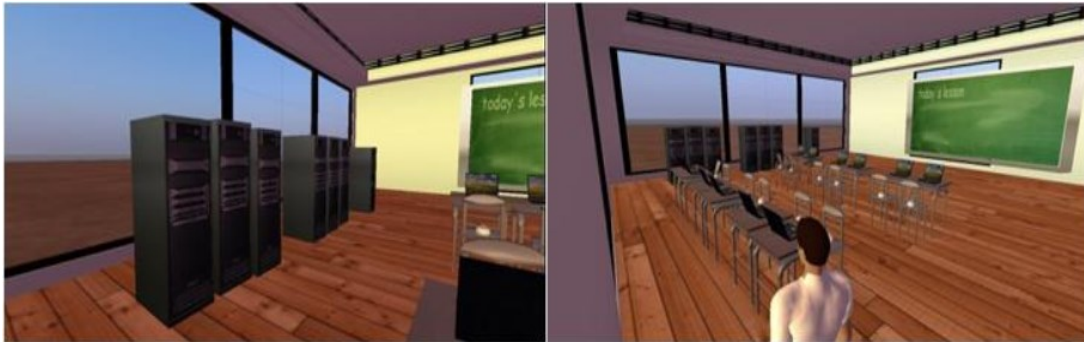
Fonte: Ferreira et al., (2013)

Outra proposta relevante voltada para aprendizagem significativa dos conceitos de Redes de Computadores e complementar ao trabalho de Medina (2004) é o Laboratório Virtual Imersivo para o ensino de Redes de Computadores. Este laboratório visa utilizar informações de contexto do usuário para oferecer um ensino personalizado. São levadas em consideração para a produção do Laboratório Virtual os seguintes aspectos do usuário: expertise do aluno, análise de aprendizagem, estilos cognitivos e regras que podem garantir a qualidade do contexto obtido. (VOSS et al., 2013). Na Figura 3 é possível visualizar imagens do Laboratório Virtual Imersivo.

⁷ Um script é um conjunto estruturado de comandos ou instruções que um computador ou programa executa automaticamente para cumprir uma tarefa específica, automatizando processos que de outra forma exigiriam intervenção manual.

⁸ OTcl é uma linguagem de programação orientada a objetos utilizada em simuladores de rede como ns-2.

Figura 3 – Laboratório Virtual Imersivo para o ensino de Redes de Computadores



Fonte: Voss et al., (2013)

1.1.2. Simuladores de redes

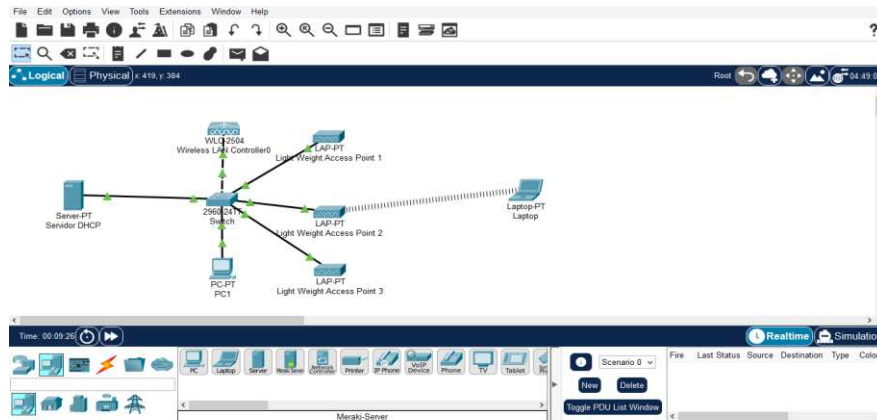
Para além das Modelagens em Realidade Virtual no âmbito do ensino de Redes de Computadores, existem os simuladores e emuladores de redes. Os simuladores, por exemplo, são ferramentas essenciais no processo educacional, porque viabiliza simular ambientes reais para que o educando possa compreender conceitos, desenvolver hipóteses, testá-las e aprimorar resultados. A simulação tem um papel preponderante no projeto, na análise e na implementação de um sistema de comunicação, como de uma rede de computadores, devido ao fato que esses ambientes reais, como laboratórios físicos, são muito caros e complexos para gerenciar a manutenção de laboratórios dedicados. Outra característica importante dos simuladores é o auxílio no processo cognitivo dos educandos, assessorando na correlação entre a teoria e a prática dos conteúdos ministrados (MARTINS, 2015).

Um dos simuladores mais utilizados no processo de ensino e aprendizagem em Redes de Computadores é o *Cisco Packet Tracer*. Esse simulador foi desenvolvido pela empresa *Cisco System Inc.* É um simulador que pode ser utilizado em diversos sistemas operacionais como Windows, Linux e macOS. Além disso, a aplicação é voltada para fins acadêmicos, podendo ser utilizado para modelagem, simulação e testes de uma Rede de Computadores, como é visto na Figura 4. O software simula equipamentos como *hubs*, *switches*, roteadores, servidores, entre outros dispositivos, dispondo de diversos protocolos de redes para realizar a configuração e comunicação entre os dispositivos (SANTOS, 2016).

De acordo com Voss et al. (2012), essa ferramenta oportuniza ao educando um meio que facilita o aprendizado de assuntos complexos em relação às tecnologias de Redes de Computadores, por possuir uma grande variedade de simulações físicas e lógicas, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a tomada de decisões. É um ambiente que pode ser utilizado de forma colaborativa entre os

educandos e os computadores, permitindo que as redes modeladas no simulador de cada computador possam se comunicar através de dispositivos que a ferramenta possui para esta finalidade (MARTINS, 2015).

Figura 4 – Simulador de rede – Cisco Packet Tracer



Fonte: Do autor (2023)

Uma outra ferramenta de simulação voltada para o mundo acadêmico que visa a pesquisa em Redes de Computadores é o ns-2. O ns-2 é um simulador de redes baseado em eventos discretos, que foi desenvolvido pela Universidade de Berkeley usando as linguagens de programação C++⁹ e OTcl (SANTOS, 2016). É um software gratuito e de código fonte aberto que possibilita criar diversos cenários com tecnologias de rede com e sem fio através dos protocolos de rede TCP (*Transmission Control Protocol*)¹⁰ e UDP (*User Datagram Protocol*)¹¹. Ademais, simula redes que não são possíveis ou são muito custosas de implementar em ambientes reais e pode validar novos protocolos de redes a serem implementados em cenários reais (ORTEGA, 2015). Na Figura 5 é possível ver uma simulação gráfica no Nam do ns-2.

⁹ De acordo com Deitel (2006), a linguagem de programação C++ é uma linguagem de programação de propósito geral que foi desenvolvida como uma extensão da linguagem C. Ela combina recursos de programação processual (como C) com recursos de programação orientada a objetos.

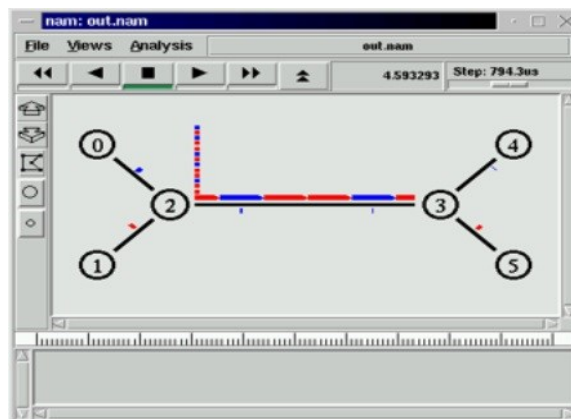
¹⁰ O *Transmission Control Protocol* (TCP) é um padrão da IETF que dita como aplicações e dispositivos trocam dados de forma confiável na internet. Ele estabelece uma conexão ponta a ponta entre cliente e servidor antes da transmissão, mantendo-a ativa até concluir a troca. Grandes blocos de informação são segmentados em pacotes menores, enviados e confirmados para assegurar que nada se perca ou chegue corrompido. Assim, o TCP garante entrega ordenada e íntegra dos dados, sendo um dos pilares fundamentais das comunicações em rede.

¹¹ O *User Datagram Protocol* (UDP) é um protocolo da camada de transporte definido pelo padrão TCP/IP, conforme a RFC 768. Em vez do TCP, alguns aplicativos utilizam o UDP para a transmissão veloz de dados entre hosts. Embora o UDP não ofereça mecanismos de garantia de entrega, ordenação de pacotes, controle de fluxo e de congestionamento, essa abordagem, à primeira vista incomum, revela-se a mais eficiente em certos cenários. Isso se deve principalmente à agilidade superior do UDP e à menor sobrecarga de tráfego na rede, já que ele dispensa verificações e o estabelecimento de sessões.

Na mesma perspectiva de simuladores de rede que visam a pesquisa, a produção científica e o uso educacional no âmbito acadêmico, o ns-3 é uma ferramenta que tem essa finalidade. É um simulador baseado em eventos discretos como ns-2. No entanto, não é uma extensão ou atualização deste simulador. O ns-3 é um simulador de código aberto com licença GNU (*GNU's Not Unix*) GPLv2 (*General Public License*)¹², escrito nas linguagens de programação C++ e Python¹³ e disponibilizado para sistemas operacionais macOS, Linux e Windows com a utilização do Cygwin (MARTINS, 2015) (SANTOS, 2016).

O simulador ns-3 proporciona o estudo de inúmeros protocolos em ambientes controlados, com métricas de desempenho de redes em diferentes cenários, podendo comparar diferentes protocolos ou estratégias em sistemas de larga escala. Possibilita construir diversos modelos de rede com um grande nível de detalhes, utilizando tecnologias como redes sem fio, com fio, em malha, *ad hoc* (dispositivos que se comunicam diretamente), dentre outras. É um simulador em constante desenvolvimento dando ênfase ao ambiente de simulação e construção de ferramentas gráficas como Nam e ns-3pyviz para uma melhor interação do usuário com o software (MARTINS, 2015) (SANTOS, 2016).

Figura 5 – Exemplo de simulação gráfica no Nam do ns-2



Fonte: Santos (2016)

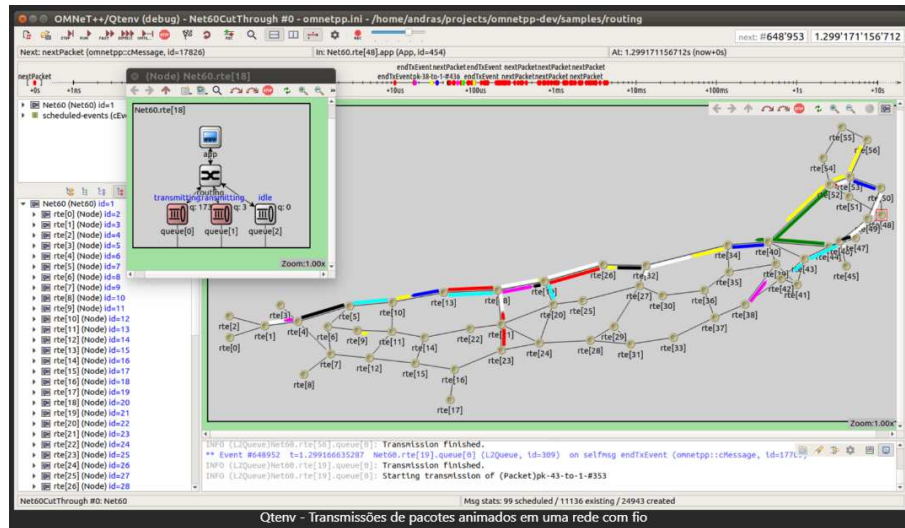
Uma aplicação que é conhecida por realizar uma simulação de rede, principalmente no ambiente acadêmico, científico e industrial, é o OMNeT++ (Optimized Network Engineering Tools). É uma ferramenta que fornece um ambiente virtual para dar suporte às redes de

¹² É uma licença de software livre que garante aos usuários a liberdade de usar, estudar, modificar e distribuir o software livremente.

¹³ Python é uma linguagem de programação extremamente versátil e popular, reconhecida por sua sintaxe clara e fácil de compreender. Amplamente aplicada em áreas como desenvolvimento web, ciência de dados, inteligência artificial, automação e muito mais, ela é interpretada, interativa e orientada a objetos.

sensores, às redes ad hoc sem fio, aos protocolos de internet, à modelagem, à análise e desempenho de infraestrutura de redes, entre outras tecnologias nessa área (OMNeT++, 2019). Na Figura 6, é possível visualizar a transmissão de pacotes de filmes em uma rede com fio sem simulador OMNeT++.

Figura 6 – Transmissão de pacotes animados em uma rede com fio no simulador OMNeT++



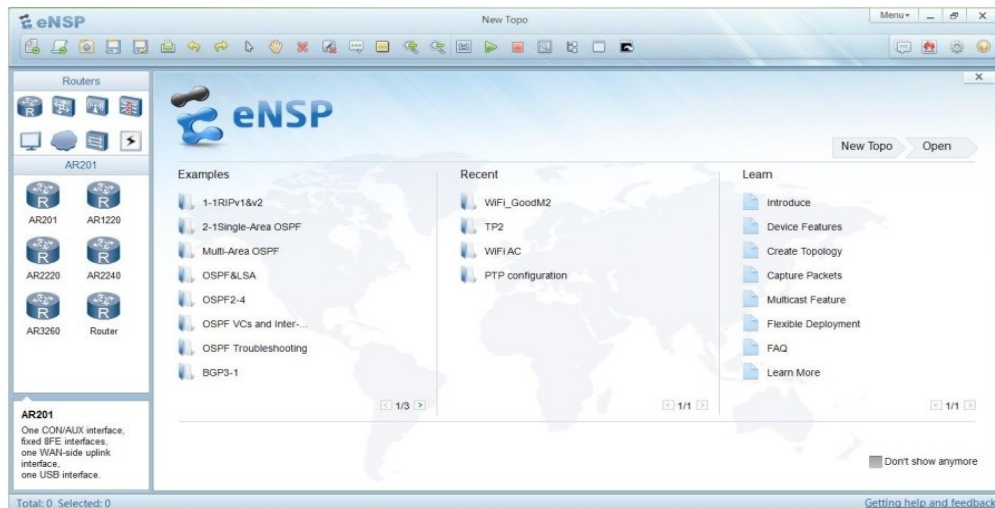
Fonte: OMNETPP (2019)

Há, também, um simulador de rede da empresa Huawei chamado eNSP (*Enterprise Network Simulation Platform*) como mostrado na Figura 7. Este simulador utiliza equipamentos e dispositivos de rede desta empresa. É equivalente ao *Cisco Packet Tracer* da Cisco que simula apenas dispositivos da própria empresa. O software é gratuito e simula principalmente roteadores de rede corporativa, *switches*, *firewalls*¹⁴, WLAN (*Wireless Local Area Network*)¹⁵, entre outros dispositivos. Proporciona uma interface amigável com o usuário, apresentando de forma fidedigna o equipamento de rede a ser utilizado, em que o usuário pode configurar os protocolos de rede mesmo não tendo o equipamento físico (CHEN et al., 2019).

¹⁴ Um firewall é um dispositivo de segurança que monitora o tráfego de rede de entrada e saída e decide permitir ou bloquear tráfegos específicos de acordo com um conjunto definido de regras de segurança.

¹⁵ Uma WLAN, ou rede local sem fio, é uma tecnologia que permite a implantação de uma rede local (LAN), sem uso de fios ou cabos, empregando ondas de rádio de alta frequência para comunicação e transmissão de dados.

Figura 7 – Página principal do simulador eNSP



Fonte: Michel et al., (2020)

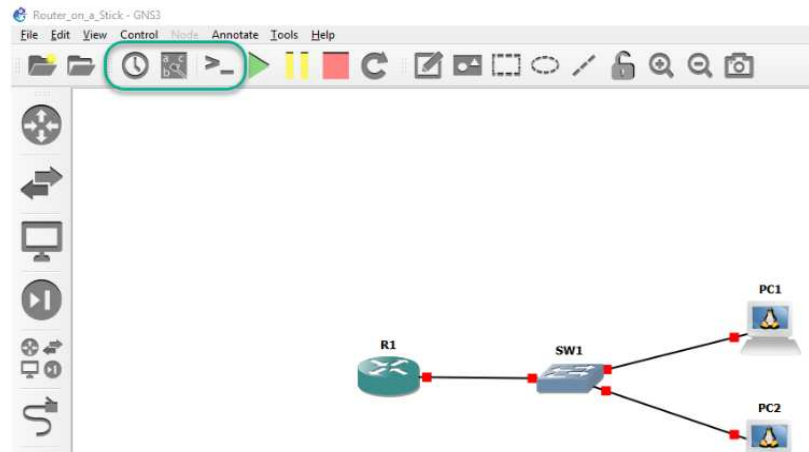
1.1.3. Emuladores de redes

A emulação de Redes de Computadores é uma ferramenta poderosa que possibilita agregar características que não há nos simuladores, permitindo a criação de experimentos de Redes de Computadores virtuais utilizando dispositivos de hardware e enlaces virtuais que os interligam, proporcionando a interação com a rede através do próprio sistema operacional da máquina real, de aplicações e protocolos de rede com intuito do educando ter acesso à rede de forma real (SANTOS, 2017) (FONTES, 2018). Os emuladores são considerados ferramentas interessantes para o ensino de Redes de Computadores por criar ambientes virtuais de rede equivalente a um ambiente real sem um custo elevado (BARBOSA et al., 2009). Alguns exemplos de emuladores de rede são citados abaixo:

- GNS3 (*Graphical Network Simulator-3*) é um emulador de rede gratuito e de código aberto que permite simular e testar redes complexas em um ambiente virtual. Com o GNS3 é possível executar imagens de sistemas operacionais de roteadores e switches reais da Cisco e de computadores como sistemas operacionais Windows e Linux, podendo virtualizar e emular o comportamento de dispositivos de rede reais sem a necessidade de ter o hardware físico. Assim, permite que usuários criem diversas topologias de redes virtuais (vide Figura 8), utilizando dispositivos reais como roteadores, *switches* e *firewalls*, conectando-os para criar uma rede simulada (SANTOS, 2016).

- Netkit foi criado por pesquisadores da Universidade de Roma. É uma ferramenta baseada em software livre que tem a capacidade de simular ambiente de redes completos com uma variedade de topologias, equipamentos de redes (*hubs*, *switches* e/ou roteadores) e enlaces virtuais que interligam essas redes, através de uma interface para a configuração de protocolos de comunicação. O usuário pode criar múltiplos dispositivos de rede virtuais formando uma rede de computadores dentro da própria máquina física (SANTOS, 2017).
- Eve-NG (*Emulated Virtual Environment for Next-Generation*) é um emulador de redes flexível e com grande capacidade para simular e testar redes complexas em um ambiente virtual. Com este software é possível criar topologias de redes virtuais, reproduzindo configurações de redes reais e emulando o comportamento de dispositivos de rede. O Eve-NG é baseado em máquinas virtuais, podendo ser executado em servidores físicos, máquinas virtuais em computadores pessoais ou em nuvens públicas. O emulador permite utilizar dispositivos de rede virtualizados como roteadores, *switches*, servidores e *firewalls*. É uma ferramenta utilizada por diversos profissionais da área de Redes de Computadores e estudantes (OLIVEIRA, 2020) (EVE-NG, 2023).

Figura 8 – Exemplo de rede com switch e roteador (Topologia router-on-a stick)



Fonte: GNS3 (2023)¹⁶

¹⁶ Disponível em: <https://docs.gns3.com/docs/using-gns3/beginners/the-gns3-gui>. Acesso em: 31 jul. 2023.

1.1.4. Jogos educacionais

Uma alternativa para melhorar o processo de ensino e aprendizagem dos educandos é a utilização de jogos educacionais para esta finalidade. Vale destacar que, conforme Dias (2015),

[...] definimos como Jogo Educacional Digital aquele desenvolvido com propósitos ao atendimento de um conteúdo pedagógico, com a finalidade de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem e no desenvolvimento de habilidades cognitivas, inserido no ambiente computacional, digital, os jogos educacionais são aqueles que foram desenvolvidos com um claro propósito pedagógico (DIAS, 2015, p. 51).

Esse entendimento é necessário, pois para autores como Alves (2012), todo jogo é educacional uma vez que se aprende algo com a sua interação. Essa discussão não deve limitar o pesquisador / professor na escolha dos jogos, pois é possível adequar jogos que não são educacionais a um contexto de aprendizagem. No ensino de Redes de Computadores não seria diferente, já que a abordagem de utilizar jogos em um ambiente educacional é promissora e em franca expansão, possibilitando um ganho ao educando no processo de ensino e aprendizagem, permitindo a este construir seu conhecimento e desenvolver habilidades que podem levá-lo a solucionar problemas. Além disso, é um ambiente motivacional por possuir diversos mecanismos de interação que estimulam os jogadores, podendo correlacionar a teoria e a prática vivenciadas no jogo que poderão ser encontradas no âmbito profissional (CARNEIRO et al., 2018).

Entre os estilos de jogos educacionais, é possível citar os jogos sérios. Na literatura esse tipo de jogo tem sido direcionado para o contexto profissional e de graduação. Apesar do nome, ele tem características educacionais, podendo conter requisitos lúdicos para uma melhor elucidação do assunto abordado, com ambientes que simulam as situações do mundo real, podendo o jogador tomar decisões, criar estratégias e resolver problemas (SILVA, 2012).

O CyberCIEGE é um jogo sério desenvolvido para o ensino de Redes de Computadores, utilizado no curso de graduação em Sistemas de Informação da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Esta ferramenta auxilia no desenvolvimento das práticas da disciplina de Redes de Computadores abordando conteúdos da área de segurança de redes, visando que o usuário utilize a ferramenta para defender a rede de ataques (HERPICH et al., 2014).

Outro jogo criado para estimular, revisar e ensinar o conteúdo da disciplina de Redes de Computadores, lecionada no Curso de Sistemas e Mídias Digitais da Universidade Federal do Ceará é o Net.Aura (Network Auragame). O Net.Aura é um jogo pervasivo que possibilita de

forma divertida auxiliar os alunos para um melhor embasamento dos assuntos abordados, testar conhecimentos obtidos e esclarecer dúvidas. É um jogo baseado no enigma de Einstein e em Realidade Aumentada (RA) proporcionando ao jogador a descoberta de pistas para a resolução de problemas relacionados ao conteúdo da disciplina (CARNEIRO et al., 2018). A estrutura do jogo e uma tabela para as respostas do enigma Net.Aura são vistos nas Figura 9 e 10.

Figura 9 - Fases do jogo Net.Aura e suas interações



Fonte: Carneiro et al., (2018)

Figura 10 – Tabela para respostas do enigma Net.Aura

	COMPUTADOR 1	COMPUTADOR 2	COMPUTADOR 3	COMPUTADOR 4	COMPUTADOR 5
Tecnologia de enlace					
Endereço IP					
Camada de transporte					
Servidor de aplicação					
Outros serviços					

Fonte: Carneiro et al., (2018)

Diante do que foi elucidado nesse capítulo, várias tecnologias foram inovadoras nas últimas décadas, propondo o progresso no ensino de Redes de Computadores, com uso principalmente de *softwares* (laboratórios virtuais, simuladores, emuladores e jogos). Desta forma, o educador, mesmo não tendo acesso a laboratórios especializados com infraestrutura adequada, poderia colocar em prática os conteúdos teóricos envolvidos na disciplina, estabelecendo uma visão clara entre teoria e prática. No Capítulo 2, a seguir, será abordado o tema das Metodologias Ativas que podem auxiliar no processo educacional da disciplina Redes de Computadores.

2. METODOLOGIAS ATIVAS

Durante muito tempo, a metodologia de ensino seguiu sua forma tradicional de transmissão de informações como forma de ensinar, de aprender e de agregar conhecimento, em que há um transmissor (professor) que detém os saberes e um receptor (educando) que tem a função de absorver esses saberes, no qual, Paulo Freire chama de educação bancária.

Nesse tipo de educação tradicional, compartilhar conhecimento e saberes entre os indivíduos que pertencem há um mesmo grupo, escola ou sociedade, torna-se complexo, pois não há troca recíproca no processo de ensino e aprendizagem entre os participantes que constitui aquele grupo, por exemplo. Os indivíduos possuem saberes, experiências e vivências como menciona Dewey (1978), o que promove a abertura para novos conhecimentos. A partir dessas vivências e experiências que são algo inseparáveis para Dewey (1978), o indivíduo está aprendendo. Para que isso ocorra, é necessário que haja troca de informações e saberes entre os participantes de um determinado grupo.

Outro fato a ser levado em consideração, é que o ensino tradicional pode ser um empecilho na construção do conhecimento e no processo de inovação, já que vivemos em um mundo cada vez mais tecnológico, em que inúmeras informações são compartilhadas por toda parte, utilizando diversas ferramentas tecnológicas, tornando mais acessíveis o acesso a elas. Através do compartilhamento dessas informações, o indivíduo pode ter inúmeras experiências e vivências, sendo capaz de construir seu próprio conhecimento e compartilhá-las com outras pessoas, podendo auxiliar no processo de inovação em diversas áreas do conhecimento.

Para desconstruir esse modelo tradicional de ensino, John Dewey, um dos expoentes da Escola Nova no final do século XIX e início do século XX, que influenciou a América e conseqüente o Brasil, mediante professores renomados como Anísio Teixeira, propõe a experiência educativa, em que as experiências de vida e aprendizagem são indissociáveis, promovendo a abertura para novos conhecimentos. Isso confronta com o conhecimento científico que é depositado no aluno com o modelo de ensino tradicional, através do ensino progressista em que o conhecimento científico é baseado na experiência do aluno (ALVES, 2023).

Dewey (2011), visualiza a escola como uma comunidade em que a participação de todos que há constitui é fundamental, o que favorece a construção por parte dos seus integrantes de um ambiente de aprendizagem. Nesse tipo de escola, o papel do professor torna-se essencial, pois ele se torna um mediador desse processo organizacional de aprendizagem, estimulando a autonomia dos educandos na construção do ambiente escolar coletivamente.

A educação progressista, segundo Dewey (2011), promove um processo de aprendizagem mais dinâmico, onde o indivíduo participa ativamente das decisões, exercendo sua autonomia e desenvolvendo capacidade crítica na resolução de problemas do mundo real. Esse processo fortalece a democracia, ao permitir que os aprendizes se engajem de maneira democrática nas decisões. Essa perspectiva se aproxima da Educação Libertadora de Paulo Freire, que defende uma relação dialógica entre educador e educando. Nesse diálogo, o educador apoia o desenvolvimento do pensamento crítico no educando, proporcionando-lhe autonomia para refletir sobre sua realidade. Assim, o educando torna-se apto a intervir criticamente no contexto social em que está inserido. A Educação Libertadora, como ato político, busca formar cidadãos ativos, conscientes e capazes de resistir a práticas de manipulação e opressão, promovendo, dessa forma, a emancipação individual e coletiva (GADOTTI; FREIRE; GUIMARÃES, 2015).

2.1. O PAPEL DO EDUCADOR NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM ATIVO E AUTÔNOMO DO EDUCANDO

Durante o processo de ensino e aprendizagem, a relação mútua entre professor (educador) e educando é essencial para a construção do conhecimento. As metodologias ativas surgem como ferramentas que podem alicerçar essa relação entre professor e educando. No entanto, a metodologia de ensino e/ou abordagens pedagógicas do educador necessita ser ressignificada, pois estes educadores passam de meros detentores e transmissores do conhecimento, para assumir o papel de facilitadores e/ou mediadores da aprendizagem. É papel do educador criar um ambiente em que os participantes possam colaborar, questionar, refletir, interagir e explorar, visando a construção do conhecimento (LIMA, 2023).

Dewey (2011) afirma que, a partir dessa abordagem pedagógica, o papel do educador é modificado, passando a ser o de liderança nas interações e comunicações entre os membros do grupo. Esse grupo contará com as contribuições dos participantes por meio de suas experiências educativas, o que faz com que o educador deixe de ter a função de ditador e condutor do grupo, assumindo, em vez disso, o papel de líder das atividades que nele ocorre.

Para alcançar o papel de educador modificado e ressignificado por meio de abordagens pedagógicas baseadas em metodologias ativas, é necessário que o professor adote uma postura mais flexível, com uma orientação focada no educando, criando um ambiente propício para a aprendizagem significativa. Com essa abordagem pedagógica, é possível incentivar o

desenvolvimento das habilidades dos educandos de forma ativa, autônoma e colaborativa, tornando a prática docente transformadora no contexto em que está inserida (LIMA, 2023).

Por meio dessa prática docente transformadora, que busca uma formação humana e emancipadora, promovendo o desenvolvimento das capacidades humanas, conforme as premissas de uma visão progressista da educação, como cita Libâneo (2013), o professor necessita de liberdade no ato de lecionar, sem dogmas que impeçam a construção do conhecimento pelos indivíduos envolvidos. Essa educação transformadora requer um diálogo horizontal entre educador e educandos, no qual haja negociação entre as partes durante o processo de construção do conhecimento. Através desse diálogo, é possível pensar, refletir, modificar, interagir e contribuir — características fundamentais de uma educação transformadora e emancipadora. Isso torna a escola um espaço que garante o acesso aos conhecimentos científicos, éticos, culturais e ao pleno exercício da cidadania por parte dos educandos (LIMA, 2023).

Nesse contexto, em que a prática docente é ressignificada com o auxílio de metodologias ativas, trazendo novas perspectivas para as abordagens pedagógicas e para a metodologia de ensino, permitindo o desenvolvimento da aprendizagem de forma transformadora e emancipadora, Moran (2018) comenta que o processo de aprendizagem é construído por meio de uma abordagem personalizada, colaborativa e orientada.

No aprendizado personalizado, o educador tem o papel de coletar informações sobre os educandos, levando em consideração aspectos como a capacidade do aluno, os conhecimentos adquiridos, os objetivos de carreira e se ele prefere ler ou assistir a vídeos, por exemplo. O educador deve analisar essas informações para compreender o perfil do aluno e, a partir disso, encaminhar conteúdos, atividades e avaliações de acordo com os objetivos traçados para cada um (COSTA et al., 2021).

Quando a abordagem de aprendizagem utilizada é colaborativa, o educador atua como facilitador, estimulando o desenvolvimento de habilidades de metacognição e criando um ambiente em que os educandos possam colaborar mutuamente para a construção do conhecimento (TORRES; IRALA, 2014).

Na abordagem de aprendizagem baseada na orientação, Moran (2018) comenta que o educador exerce o papel de curador em relação ao educando, ajudando-o a progredir ainda mais na aprendizagem individualizada. Os educadores desenvolvem estratégias para que a aprendizagem em pares seja efetiva e amplie a visão de mundo dos alunos, possibilitando novos questionamentos, investigações e práticas que os incentivem a buscar novos caminhos.

2.2. TIPOS DE METODOLOGIAS ATIVAS

Estudiosos da área de metodologias de ativas, como Moran (2017), define que as metodologias ativas são estratégias de ensino que colocam o estudante no centro do processo de aprendizagem, incentivando sua participação ativa na construção do conhecimento, de maneira flexível, integrada e híbrida. Em um contexto digital e conectado, essas metodologias se manifestam através de modelos híbridos de ensino, que permitem várias combinações possíveis. A integração entre metodologias ativas e modelos flexíveis e híbridos oferece contribuições significativas para criar soluções de aprendizagem adaptadas às necessidades dos estudantes atuais.

Autores como Borges e Alencar (2014), acrescentam que são maneiras de aprimorar o processo de aprendizagem que os professores empregam para promover o desenvolvimento crítico dos futuros profissionais em diversas áreas. Leite (2017) complementa esse conceito, afirmando que essas abordagens promovem a formação crítica e reflexiva do aluno, que está envolvido na construção de seu próprio conhecimento durante o processo de ensino e aprendizagem, incentivando sua autonomia.

Com base nessas definições, é fundamental entender as diferentes metodologias ativas disponíveis e suas aplicações no processo de ensino e aprendizagem. Muitas dessas metodologias são apoiadas ou mediadas pelo uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), o que destaca a importância de saber como integrá-las de forma eficaz nesse contexto. Além disso, conforme citado por Moran (2017), a diversidade de técnicas de metodologias ativas disponíveis oferece ao educador uma variedade de alternativas para aplicá-las de maneira combinada, adaptando-se ao aprendizado individual e coletivo do grupo.

Neste tópico será discorrido sobre as seguintes metodologias ativas: sala de aula invertida, aprendizagem por pares, rotações por estações de trabalho, aprendizagem baseada em problemas, *just in time teaching*, aprendizagem baseada em equipes e gamificação.

2.2.1. Sala de aula invertida

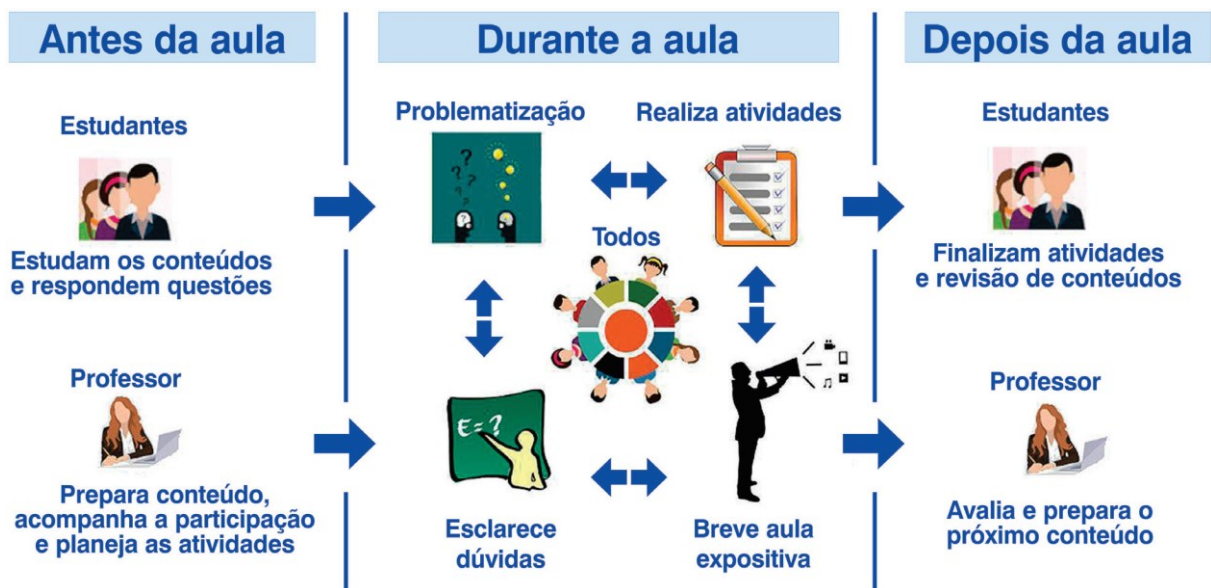
A metodologia de aula invertida, criada por Jonathan Bergman, Karl Fisch e Aaron Sams nos EUA nos anos 1990, transforma a estrutura tradicional de ensino. Nessa abordagem, os alunos estudam o conteúdo antecipadamente, por meio de vídeos, leituras e outros materiais, fora da sala de aula. Na sala de aula, o foco está no aprofundamento, nas atividades práticas e na aplicação dos conceitos, com o apoio do educador. Esse formato incentiva a autonomia no

aprendizado e promove a participação ativa, já que a aula se concentra em práticas colaborativas que reforçam o conhecimento (SILVA, 2020).

De acordo como Moran (2017), a aula invertida é muitas vezes entendida apenas como assistir a vídeos antes das atividades presenciais, mas essa é apenas uma abordagem. O aluno também pode começar o estudo com pesquisas, projetos ou produções, para depois aprofundar seus conhecimentos com atividades guiadas. A inversão se torna mais poderosa quando combinada com personalização, permitindo autonomia e flexibilidade. Assim, parte do aprendizado ocorre antes da aula, durante o encontro coletivo (com roteiros personalizados) e em atividades posteriores.

O educador tem papel fundamental na implementação da sala invertida, pois tem a tarefa de disponibilizar, com antecedência, materiais de estudo e continua sendo o principal orientador para que os alunos entendam e utilizem os novos conhecimentos, especialmente os que acabaram de aprender. Ele deve atuar como facilitador, mentor, apoiador, motivador, consultor e ouvinte das ideias dos alunos, além de oferecer apoio individual a todos. Por sua vez, os alunos devem estudar os materiais fornecidos antes das aulas presenciais e se engajar nas atividades realizadas em sala (SILVA, 2020). Na Figura 11 mostrada a seguir, é possível compreender as fases da implementação da sala invertida e o papel do educador nesse processo.

Figura 11 – Etapas da implementação da sala aula de invertida



Fonte: Silva (2020)

As TDICs desempenham um papel relevante na implementação da sala de aula invertida, pois possibilitam o compartilhamento de conteúdo por meio de redes sociais, blogs,

e-mails, sites, armazenamento em nuvem e uma infinidade de recursos digitais com essa finalidade. Uma das ferramentas mais indicadas para esses serviços são os ambientes virtuais de aprendizagem, como o *Moodle* e o *Google Classroom*. Esses ambientes permitem utilizar inúmeros recursos, como a indicação de textos, videoaulas, resenhas, resumos, envio de relatórios, utilização de questionários e enquetes (SILVA, 2020).

Moran (2017), acrescenta que a aula invertida é uma estratégia ativa e um modelo híbrido que maximiza o aprendizado tanto para os educandos quanto para os educadores, com o uso dos recursos tecnológicos. No entanto, vale ressaltar, que o ensino híbrido é uma modalidade de ensino e não uma metodologia ativa como a sala de aula invertida.

2.2.2. Aprendizagem por pares

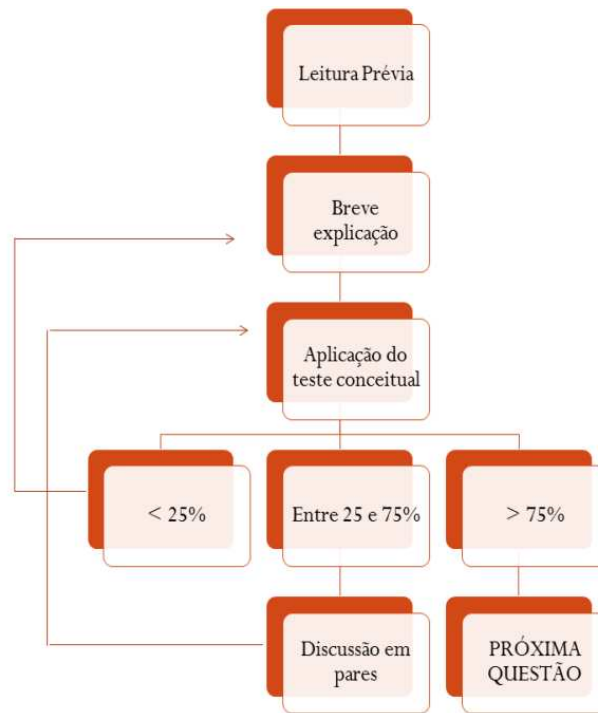
A metodologia ativa conhecida como Aprendizagem por Pares (*Peer Instruction*) foi desenvolvida pelo professor de física Eric Mazur, da Universidade de Harvard, na década de 1990. Essa abordagem teve grande aceitação nas universidades dos Estados Unidos. Baseada no estudo prévio de materiais disponibilizados pelo professor e em questões conceituais apresentadas em sala de aula, essa metodologia permite que os estudantes debatam os conteúdos entre si (MOURA, 2017) (SILVA, 2020).

Após o estudo prévio dos conteúdos realizados pelos estudantes, o professor, durante a aula, começa com uma breve explicação sobre o tema e aplica um teste conceitual individual. Os estudantes têm um tempo para resolver o teste e, em seguida, registram suas respostas por meio de um sistema de votação simultânea. Com a conclusão do teste conceitual realizado, o professor se baseia no percentual de acertos dos estudantes e pode trilhar os seguintes caminhos em relação ao processo de ensino e aprendizagem (ALVES, 2023) (MOURA, 2017):

- Se menos de 25% acertam, o professor retoma a explicação e reaplica a questão;
- Com acertos entre 25% e 75%, os alunos (em pequenos grupos de 2 a 5 componentes) discutem entre si para reforçar a compreensão e, depois, respondem novamente, até que todos entendam o conceito;
- Se mais de 75% acertam, o professor pode avançar, embora adaptações recomendem revisões com o professor sempre que necessário, até que todos assimilem o conteúdo.

Na Figura 12 a seguir, é possível ver o organograma do fluxo de aplicação da Aprendizagem em Pares:

Figura 12 – Organograma do fluxo de aplicação da Aprendizagem em Pares



Fonte: Moura (2017)

A principal função do professor na aplicação desse método é a elaboração prévia dos materiais e dos conteúdos a serem estudados pelos educandos. O professor pode utilizar diversos recursos tecnológicos, como redes sociais e Ambientes Virtuais de Aprendizagem, para disponibilizar esses materiais. Outro ponto importante desse método é que a participação do professor é essencial para o seu êxito, especialmente na escolha dos testes conceituais, pois isso permitirá a continuidade do processo de ensino e aprendizagem. Além disso, o professor poderá utilizar outro teste conceitual caso o primeiro não tenha alcançado o objetivo proposto (SILVA, 2020).

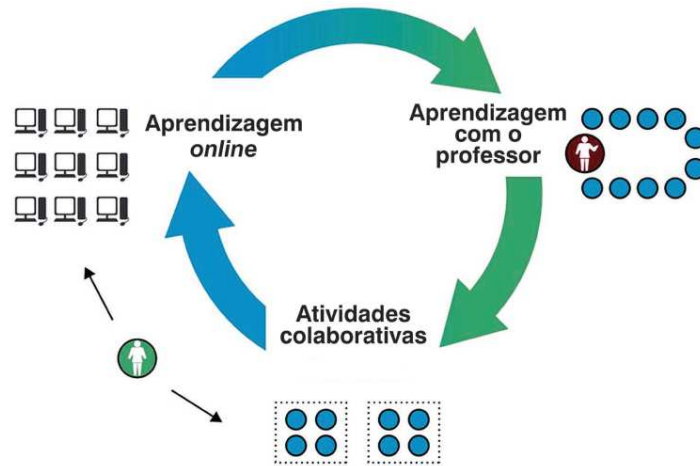
2.2.3. Rotações por estações de trabalho

A rotação por estações de trabalho é uma abordagem do ensino híbrido (*blended learning*) que exige a disposição da sala em estações específicas. Os estudantes circulam entre elas, permanecendo em cada estação por um tempo determinado pelo professor ou até atingirem o objetivo de aprendizagem. Uma das estações deve incluir uma atividade online, como uma videoaula, enquanto as demais podem oferecer atividades como resolução de exercícios, discussões com o professor, projetos em grupo, tarefas escritas, atividades manuais, expressões artísticas, entre outras (SILVA, 2020). Os objetivos de cada estação são definidos pelo

professor. Não há uma estação específica para o início da rotação, mas ela deve ocorrer no sentido horário, com o tempo preestabelecido em cada estação, de forma que todos os estudantes passem por todas as etapas de aprendizagem (SERBIM; SANTOS, 2021).

Na Figura 13 a seguir, é possível observar como se dá o fluxo das atividades de aprendizagem utilizando a rotação por estações recomendado por Staker e Horn (2012).

Figura 13 – Fluxo de atividades de aprendizagem utilizando Rotação por Estações de Trabalho



Fonte: Adaptado de Staker e Horn (2012)

Nessa técnica, o papel do professor é fundamental, atuando como facilitador do aprendiz. Ele estabelece os objetivos da aula e define o propósito de cada estação, determina a quantidade de estações e cria as atividades para cada uma delas. Além disso, organiza o espaço da sala de aula, colabora, junto aos alunos, na resolução das tarefas quando necessário, promove discussões para estimular o pensamento crítico e avalia o processo junto com os alunos. O professor, com esse papel ativo, garante que o ambiente seja colaborativo e propício ao aprendizado eficaz (ALVES, 2023).

2.2.4. Aprendizagem baseada em problemas

De acordo com Moran (2018), a metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem Based Learning – PBL*), teve origem na década de 1960 na Universidade *McMaster*, no Canadá e na Universidade *Maastricht*, na Holanda. Essa abordagem foi introduzida, inicialmente, no ensino de medicina e depois expandida para outras áreas do conhecimento. O princípio dessa metodologia é a pesquisa de diversas causas possíveis para um determinado problema. Borges e Alencar (2014), acrescentam que a PBL é uma abordagem

pedagógica que coloca o aluno no centro do processo de ensino, focando na resolução de problemas como estratégia principal. Nesse método, o estudante assume um papel ativo, enquanto o grupo tutorial serve como estrutura fundamental para o desenvolvimento das atividades.

Os grupos tutoriais são formados por um tutor (geralmente o professor) e em torno de oito estudantes. No grupo, um estudante assume o papel de coordenador e outro de secretário. Esses papéis devem ser alternados a cada encontro, garantindo que todos os participantes tenham a oportunidade de desempenhá-los (SILVA, 2020).

Nos grupos tutoriais, os estudantes são incentivados a resolver um problema previamente elaborado por uma equipe de professores. Sob a orientação do tutor, eles são aguçados a discutir, desenvolver e analisar hipóteses relacionadas ao tema proposto (BORGES; ALENCAR, 2014).

Na Figura 14 é ilustrado um exemplo de como funciona a abordagem PBL.

Figura 14 – Abordagem PBL



Fonte: Silva (2020)

A metodologia PBL estimula a criatividade, desenvolve habilidades de pesquisa e promove o trabalho em grupo. Além disso, aumenta o engajamento dos alunos ao facilitar a conexão entre o aprendizado em sala de aula e suas futuras carreiras. Essa abordagem também pode ser utilizada como estratégia para aprendizado, avaliação e aperfeiçoamento de diversas competências pessoais (CRUZ, 2020).

Recursos tecnológicos, como Ambientes Virtuais de Aprendizagem, podem complementar essa metodologia ao facilitar a interação entre os membros do grupo,

promovendo o compartilhamento de informações. Esses ambientes também possibilitam o estudo individual, com acesso aos conteúdos disponibilizados pelo professor relacionados ao tema proposto.

2.2.5. *Just-in-time teaching*

O método de ensino *Just-in-Time Teaching* (JiTT) foi implementado em 1996 pelo professor Gregory M. Novak e seus colaboradores. Ele tem como objetivo utilizar a tecnologia para aprimorar o aprendizado de ciências no ambiente escolar. Projetado para estimular o trabalho em equipe entre os estudantes, o JiTT também fortalece suas habilidades de comunicação oral e escrita (GAVRIN et al., 2003). Araújo e Mazur (2013) se referem a essa abordagem como Ensino sob Medida (EsM). Além disso, o JiTT busca promover a responsabilidade dos alunos pelo próprio aprendizado, contribuindo para uma maior retenção do conhecimento no decorrer do tempo.

O JiTT propõe a realização de tarefas preparatórias antes das aulas para otimizar o tempo em sala. Diferente do método tradicional, em que o professor gasta muito tempo explicando conceitos básicos, com a utilização da metodologia JiTT, o professor indica previamente materiais de estudo, como capítulos de livros, referências online ou conteúdos próprios (OLIVEIRA; VEIT; ARAUJO, 2015). Após a conclusão do estudo desses materiais, os alunos respondem, dentro de um prazo, questões conceituais online, conhecidas como Tarefa de Leitura, conforme descrito por Araujo e Mazur (2013).

Através das respostas dos alunos às tarefas preparatórias permite ao professor adaptar e estruturar sua aula com foco nas principais dificuldades demonstradas pelos alunos, tornando a aula mais produtiva. Isso mostra a importância dessa etapa para o desenvolvimento desse método de ensino (KIELT, 2017).

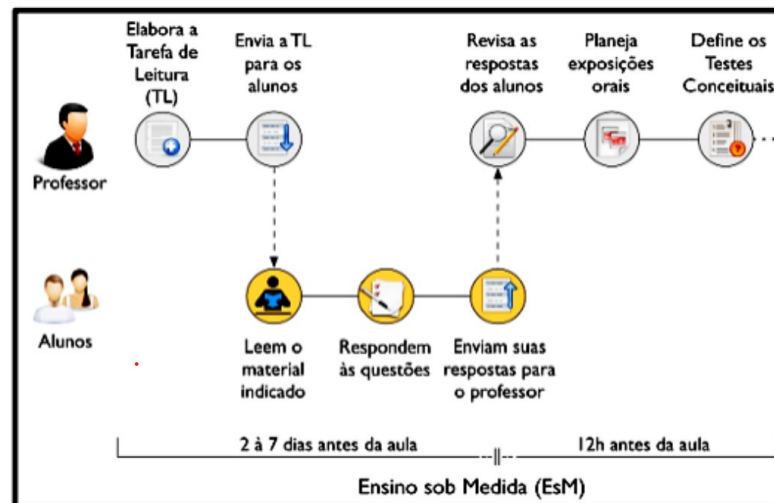
De acordo com Silva (2020), para aplicar o JiTT, o professor deve seguir as etapas:

- Envio de material e testes de aquecimento por algum meio eletrônico;
- O aluno deve estudar o conteúdo e responder aos testes em até 24 horas antes da aula, com o objetivo de despertar interesse, incentivar o estudo prévio e iniciar a discussão do tema;
- O professor analisa as respostas para identificar o nível de conhecimento e as dificuldades da turma, sem focar em notas;

- Com base nas respostas, o professor ajusta a preparação da aula, abordando pontos importantes e selecionando respostas para discutir na sala de aula;
- O professor ministra a aula conforme o planejamento;
- O processo é avaliado, e o professor pode repetir os testes de aquecimento com maior profundidade.

A seguir, é mostrado o fluxograma do método JiTT para uma melhor compreensão das suas etapas.

Figura 15 – Fluxograma das etapas do método JiTT



Fonte: Adaptado de Araújo e Mazur (2013)

A estratégia JiTT oferece benefícios significativos para o aprendizado, incentivando o estudo independente fora da sala de aula e promovendo a leitura e a pesquisa. Isso ajuda os alunos a desenvolverem autonomia e maior responsabilidade sobre seu aprendizado. As aulas presenciais são mais dinâmicas, com maior aprofundamento dos conteúdos e interação entre alunos e professores. O acompanhamento contínuo dos alunos permite a aplicação de avaliações formativas, garantindo o progresso constante (PEIXOTO, 2020).

2.2.6. Aprendizagem baseada em equipes

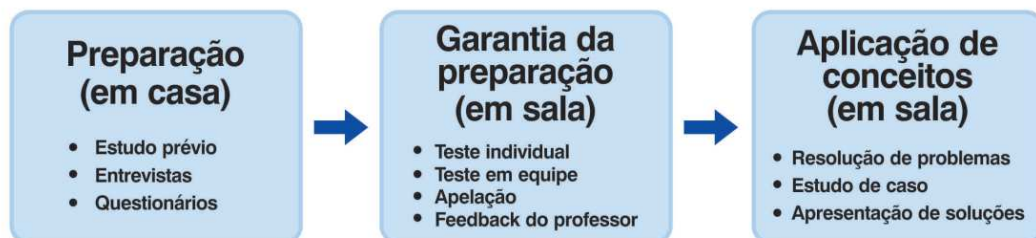
A Aprendizagem baseada em equipes ou *Team-Based Learning* (TBL), desenvolvida por Larry Michaelsen nos anos 1970, é uma metodologia voltada para o aprendizado colaborativo, mesmo em turmas com muitos alunos. Nesse modelo, os estudantes são divididos em equipes fixas de 5 a 7 membros, que trabalham juntas durante todo o curso. Antes das aulas, os alunos devem revisar materiais indicados previamente. Em sala de aula, realizam testes

primeiro de forma individual e depois em grupo, além de participar de atividades práticas que reforçam a aplicação do conteúdo. Essa estratégia estimula a interação, promove o aprendizado ativo e oferece um retorno imediato do conhecimento adquirido, sendo eficaz tanto para turmas grandes quanto pequenas (BOLLELA et al., 2014).

A Aprendizagem baseada em equipes tem fundamentação teórica baseada no construtivismo, promovendo o professor como facilitador da aprendizagem em um ambiente igualitário, valorizando os conhecimentos prévios dos alunos para uma aprendizagem significativa. É priorizado a resolução de problemas, a metacognição e a interação entre os alunos, desenvolvendo habilidades de comunicação e trabalho em equipe, conforme as diretrizes nacionais. Além disso, incentiva-se a reflexão sobre a prática, favorecendo a transformação de raciocínios prévios (BOLLELA et al., 2014).

A seguir, a Figura 16 apresenta um esquema simplificado das etapas do método de ensino Aprendizagem Baseada em Equipes.

Figura 16 – Etapas do método de ensino Aprendizagem Baseada em Equipes



Fonte: Silva (2020)

2.2.7. Gamificação

De acordo com Kapp (2012), a gamificação pode ser definida como um sistema em que os indivíduos participam de um desafio abstrato, guiado por regras, interatividade e feedback. Esse processo resulta em algo mensurável e, muitas vezes, provoca uma resposta emocional. Nesse sentido, a gamificação vai além da simples aplicação de elementos de jogos em ambientes fora do contexto de jogos. Para Kapp (2012), ela envolve a aplicação de mecânicas, estéticas e lógicas inspiradas em jogos para engajar pessoas, motivar comportamentos, promover o aprendizado e resolver desafios.

Vianna et al. (2013) comentam que o termo gamificação foi introduzido pelo pesquisador britânico Nick Pelling em 2002. Desde então, tem sido empregado em áreas empresariais e educacionais. Uma das finalidades desse conceito é tornar as atividades escolares

mais atraentes para os estudantes, considerando que muitos estão habituados ao universo dos jogos. A gamificação se caracteriza pela progressão gradual na dificuldade dos conteúdos abordados e pela utilização de recompensas ou prêmios como forma de reconhecimento pelos resultados obtidos. Schlemmer (2014) acrescenta que esse conceito tem sido incorporado ao campo da educação, permitindo a criação de contextos de ensino e aprendizagem que envolvem os participantes de maneira prazerosa na identificação e resolução de problemas, ajudando a repensar o ambiente educacional formal.

Os professores desempenham um papel crucial na aplicação bem-sucedida da gamificação no ambiente educacional. Alves, Minho e Diniz (2014) destacam critérios importantes para avaliar estratégias gamificadas que podem ser aplicadas no contexto educacional, como:

- Missão clara: definição precisa da tarefa necessária para alcançar o sucesso;
- Sistema de pontuação eficaz (recompensa/feedback): um sistema justo, diversificado e crescente que permita a recuperação e superação das equipes;
- Narrativa e estratégia bem estruturadas (níveis/fase): envolvimento da história com as tarefas realizadas;
- Tarefas organizadas e objetivas: clareza nas tarefas, dificuldade adequada e alinhamento com o público-alvo.

Na Figura 17, é possível observar um exemplo de estratégia educacional gamificada por meio de uma caça ao tesouro, cuja missão consiste na montagem de um avatar. Para essa atividade gamificada, são utilizados recursos como QR Codes, celulares ou materiais impressos.

Figura 17 – Exemplo de estratégia educacional gamificada



Fonte: Garofalo e Munoz (2018)

Após discutir os conceitos e a relevância das metodologias ativas no ensino e aprendizagem, bem como os diferentes tipos e suas características, esta pesquisa utilizará a Sala de Aula Invertida, cuja aplicabilidade será apresentada no Capítulo 5, que trata do Percorso Metodológico. No próximo capítulo, serão explorados os conceitos e características dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, outro recurso relevante para esta pesquisa.

3. AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM (AVA)

Atualmente, recursos digitais como smartphones, tablets, internet, aplicativos e redes sociais tornaram-se indispensáveis no cotidiano das pessoas. Esses instrumentos são amplamente utilizados para a realização de diversas tarefas diárias, incluindo atividades relacionadas ao trabalho, estudos, transporte, viagens, momentos de lazer, organização doméstica, compras e muito mais. A integração crescente dessas tecnologias reflete sua importância na otimização de processos, na comunicação e no compartilhamento de informações. Essa realidade é viabilizada por um mundo cada vez mais conectado, sustentado por uma infraestrutura de rede que permite a troca contínua de dados e informações.

Nesse contexto, Lévy (1999) emprega o termo "ciberespaço" para designar o meio de comunicação resultante da interconexão global de computadores. Essa definição não se limita à infraestrutura material que possibilita a comunicação digital, mas também abrange o vasto universo de informações armazenadas e compartilhadas, além dos indivíduos que interagem e contribuem para a construção desse ambiente.

Menegotto (2015), ao citar Santaella (2007), reforça que o ciberespaço representa o conceito de rede, no qual a geografia física se torna irrelevante. A distância entre pessoas localizadas em diferentes partes do mundo é superada instantaneamente por meio de um simples clique (apud MENEGOTTO, 2015).

Um dos espaços virtuais que surgiu em função do conceito de rede e da interconexão global de computadores são os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) (MENEGOTTO, 2015). Este termo "Ambiente Virtual de Aprendizagem" diz respeito ao planejamento de condições, métodos e ações educativas em um espaço virtual na web, projetado para facilitar a construção de conhecimentos por meio da interação entre discentes, docentes e o conteúdo a ser aprendido. É importante destacar que um AVA não se limita à educação a distância, sendo amplamente utilizado também como ferramenta de suporte no ensino presencial (SILVA, 2016).

Almeida (2003) define os Ambientes Virtuais de Aprendizagem como sistemas computacionais acessíveis pela internet, cujo objetivo é apoiar atividades mediadas pelas tecnologias de informação e comunicação. Esses ambientes possibilitam a integração de diversas mídias, linguagens e recursos, a estruturação e organização das informações contidas no ambiente, a criação de interações entre indivíduos e conteúdos, além do desenvolvimento e compartilhamento de produções com o intuito de alcançar objetivos específicos (ALMEIDA, 2003).

Pode-se dizer, também, que um Ambiente Virtual de Aprendizagem constitui um espaço rico em significados, no qual seres humanos e objetos técnicos interagem, promovendo e fortalecendo a construção de conhecimentos e, conseqüentemente, o processo de aprendizagem (SANTOS, 2003).

Para ampliar e tornar o conceito de Ambientes Virtuais de Aprendizagem mais abrangente, Moran, Masseto e Behrens (2007) acrescentam que esses ambientes oferecem a possibilidade de construir práticas educacionais mais abertas e flexíveis, dinamizando as estratégias metodológicas. Essas tecnologias ampliam os conceitos de aula, espaço e tempo, criando um meio de estreitar a relação entre estar juntos presencialmente e de forma virtual.

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem fundamentam-se na perspectiva do construcionismo social, uma teoria que encontra suas bases no trabalho do psicólogo Jean Piaget¹⁷, um de seus principais expoentes. O construcionismo social, também conhecido como construtivismo social, expande os conceitos do construtivismo para os contextos coletivos, enfatizando a construção colaborativa do conhecimento. Nessa abordagem, os grupos constroem saberes de maneira integrada, a partir da observação e interação entre os indivíduos no ambiente em que convivem. Assim, forma-se uma rede de cooperação que gera uma cultura baseada em objetos e significados compartilhados (MATSUMOTO, 2015).

Santos (2014) destaca que a teoria construtivista valoriza a relevância da formação de esquemas mentais na construção do conhecimento, ressaltando que o aprendiz deve assumir um papel ativo em seu processo de aprendizagem, em vez de ser apenas um receptor passivo de informações. Assim, ao desenvolver seu próprio conhecimento em um ambiente favorável, o aprendiz não apenas resolve problemas, mas também consegue aproveitar oportunidades.

O fundador da plataforma *Moodle*, Martin Dougiamas¹⁸, explica no site oficial que o construtivismo social defende a construção ativa de novos conhecimentos por meio da interação com o ambiente ao redor. Tudo o que é lido, visto, ouvido, sentido ou tocado é comparado ao conhecimento prévio de cada indivíduo. Essas novas experiências fazem sentido dentro da estrutura mental de cada pessoa e se transformam em novos aprendizados, que são assimilados (MOODLE, 2022b).

O conhecimento é fortalecido quando é aplicado repetidamente em contextos mais amplos. Esse conceito se expande para incluir grupos sociais que colaboram para criar coisas

¹⁷Mais informações sobre Jean Piaget estão disponíveis em: ebiografia. Disponível em: https://www.ebiografia.com/jean_piaget/. Acesso em: 10 jun. 2024.

¹⁸Mais informações sobre Martin Dougiamas estão disponíveis em: moodle. Disponível em: <https://moodle.com/pt-br/sobre/a-moodle-story/>. Acesso em: 10 jun. 2024.

uns para os outros, desenvolvendo uma pequena cultura de objetos e significados compartilhados. Ao ingressar em uma cultura desse tipo, a pessoa aprende continuamente a fazer parte dela em diferentes níveis (MOODLE, 2020b).

Outro ponto importante sobre o construcionismo é que a aprendizagem pode ser efetiva quando se cria algo que outras pessoas possam experimentar. Isso pode variar desde falar algo ou escrever uma mensagem na internet até a criação de objetos mais elaborados, como uma pintura, uma casa ou um programa de computador (LOBO, 2012).

3.1. A PLATAFORMA *MOODLE*: HISTÓRIA E CARACTERÍSTICAS

O *Moodle*, cujo nome é um acrônimo para *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*, é uma plataforma de ensino a distância desenvolvida pelo australiano Martin Dougiamas. O projeto teve início em 1999 como parte de sua pesquisa acadêmica de doutorado na Universidade de Tecnologia de Curtin, na Austrália, e a primeira versão oficial foi lançada em 2002. O *Moodle* é considerado um Software Livre, ou seja, um programa de código aberto que pode ser baixado, utilizado, modificado e distribuído gratuitamente por qualquer pessoa (FAGUNDES, 2020) (SALES, 2017). Devido a essas características, o *Moodle* se tornou a plataforma mais utilizada no mundo para a criação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem, estando disponível em mais de 100 (cem) idiomas.

Por ser um software de código aberto, o *Moodle* priorizou a compatibilidade, flexibilidade e facilidade de modificação. Ele foi escrito em PHP (*Hypertext Preprocessor*)¹⁹, uma linguagem de programação simples e poderosa, com uma estrutura modular que facilita tanto a alteração do código quanto a instalação em computadores *desktop*. Embora inicialmente essa abordagem tenha sido adotada para agilizar ajustes durante a pesquisa, ela também tornou mais fácil a capacitação de novos desenvolvedores, permitindo que a comunidade seja ampla e modifique o sistema com facilidade (DOUGIAMAS; TAYLOR, 2009).

O *Moodle* é uma plataforma que facilita o trabalho em grupo, reunindo diversos participantes do processo de aprendizagem. Ele permite a exploração de novas formas de interação e convivência, promovendo autonomia, colaboração e cooperação. Para uma utilização eficaz, a metodologia de ensino deve incentivar a cooperação, oferecendo múltiplos

¹⁹ O PHP (um acrônimo recursivo para *PHP: Hypertext Preprocessor*) é uma linguagem de script de código aberto de uso geral, muito utilizada, e especialmente adequada para o desenvolvimento web e que pode ser embutida dentro do HTML.

espaços de comunicação e interação, além de estimular a reflexão e a ação dos envolvidos no aprendizado (CARBONE, MENEGOTTO, SCHEMLER, 2011).

Nesta plataforma, é possível criar e desenvolver ideias e conhecimentos de forma colaborativa em grupos, incentivando a cultura do compartilhamento. Trata-se de um sistema de gestão educacional *online*, no qual os professores podem criar salas de aula virtuais, disponibilizar materiais didáticos em diversos formatos e propor atividades interativas. Para os estudantes, esse ambiente favorece a construção do conhecimento de maneira dinâmica e participativa (MATSUMOTO, 2015).

A abordagem deste Ambiente Virtual de Aprendizagem envolve um processo de comunicação descentralizado e sem uma estrutura de hierarquia, mas com mediação em quase todas as funções interativas dentro do ambiente. Assim, o objetivo é fornecer ferramentas eficazes para uma variedade de significados que surgem a partir dos esquemas dos participantes (CARBONE, MENEGOTTO, SCHEMLER, 2011).

A plataforma disponibiliza uma variedade de ferramentas e recursos para diferentes funcionalidades. Há opções para o gerenciamento de conteúdo, como Página Web, Livro, Lição, Glossário, Enquete, Avaliação de Laboratório, Banco de Dados e Tarefas. Também oferece ferramentas de comunicação, como Fórum, Chat, Mensagens e Blog. No campo informativo, conta com recursos como Fórum de Notícias, Calendário, Arquivos e Pasta. Na parte administrativa, inclui Relatório de Notas, Frequência e Gerenciamento de Usuários. Além disso, tem atualizações regulares de segurança para manter o site seguro (MOODLE, 2022a).

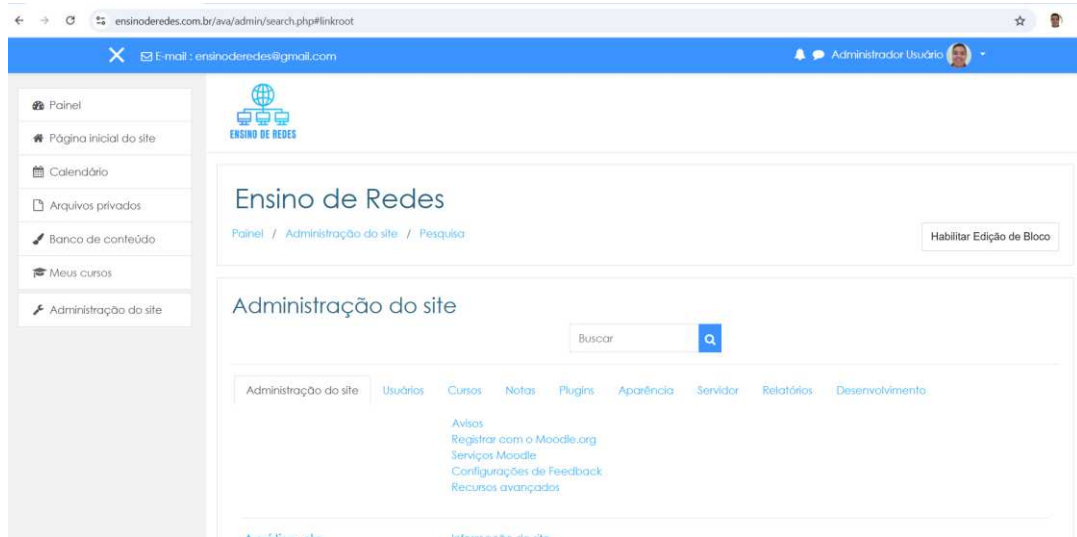
Uma das características relevantes da plataforma é que ela oferece diversas opções personalizáveis, como fóruns, glossários, wikis e questionários, permitindo que o criador do curso se adapte às ferramentas de acordo com suas necessidades. O usuário pode definir aspectos como duração, forma de avaliação e extensão de cada ferramenta. Sua função principal é orientar os alunos no processo de aprendizagem por meio da combinação de atividades. Além disso, o *Moodle* conta com ferramentas para avaliar o desempenho dos alunos com base em estatísticas e relatórios (MATSUMOTO, 2015).

Na literatura, a plataforma *Moodle* é considerada um *Learning Management System* (LMS) ou Sistema de Gerenciamento de Aprendizagem (SGA), em português. Esses sistemas são desenvolvidos para administrar e organizar atividades educacionais, contando com bancos de dados e diversas funcionalidades. Entre elas, destacam-se ferramentas de gestão que permitem a criação, ativação e desativação de turmas, a matrícula de estudantes e a vinculação de professores às suas respectivas classes. Outra característica importante desses sistemas é a possibilidade de definir diferentes perfis de usuários, como administrador, coordenador,

professor e tutor, cada um com permissões específicas de acesso às funcionalidades da plataforma, as quais são gerenciadas por login e senha. Um AVA é, portanto, o produto de um Sistema Gerenciador de Aprendizagem (THOMAZ, 2022).

A seguir, é possível visualizar, na Figura 18, o acesso como administrador do AVA, criado na plataforma *Moodle* para o ensino de Redes de Computadores – produto desta pesquisa –, a fim de gerir usuários, cursos, notas, aparência e uma infinidade de recursos disponíveis na plataforma.

Figura 18 – Acesso como administrador do AVA para ensino de Redes de Computadores



Fonte: Do autor (2024)

Existem diversas plataformas para a criação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), utilizadas tanto no ensino a distância quanto como suporte ao ensino presencial em instituições de educação no Brasil, como TelEduc, Solar, Erudito, Amadeus, AulaNet, E-Proinfo e Rooda (GARCIA, 2019). Há também o *Google Classroom*, um AVA amplamente utilizado no ambiente educacional. No entanto, o *Moodle* foi escolhido para esta pesquisa por ser um software livre, de fácil modificação e por proporcionar um ambiente colaborativo para o compartilhamento de conhecimento, o que se alinha ao contexto de uma instituição pública, como o IF Baiano – Campus Governador Mangabeira, onde a pesquisa é realizada.

No próximo capítulo, será abordado o tema dos Objetos de Aprendizagem (OA), os quais desempenham um papel fundamental tanto na pesquisa quanto no Ambiente Virtual de Aprendizagem escolhido para este estudo.

4. OBJETOS DE APRENDIZAGEM (OA)

A tecnologia tem sido amplamente utilizada na educação para o desenvolvimento de materiais didáticos que aprimoram a metodologia de ensino, expandindo a forma como os educadores abordam o processo de ensino e aprendizagem.

Entre os diversos recursos educacionais disponíveis na Internet, destacam-se jogos, simuladores, imagens, vídeos, aplicativos, páginas web, entre outros. No entanto, a ampla oferta desses materiais, aliada à necessidade de ressignificação do processo educacional, impõe desafios significativos. Um deles é o grande volume de informações acessíveis aos alunos, que muitas vezes não possuem a habilidade necessária para selecionar conteúdos de acordo com suas reais necessidades.

Miranda (2004) observa que, apesar da abundância de materiais voltados para a educação, o acesso a esses recursos pode ser complexo e exaustivo. Isso se deve ao fato de que os estudantes frequentemente enfrentam dificuldades para filtrar e identificar os materiais mais adequados. Além disso, outro obstáculo relevante na escolha e utilização dos recursos digitais é o formato em que são disponibilizados. Muitos desses materiais são estruturados em formatos extensos, como cursos completos, softwares e vídeos que abordam múltiplos conteúdos, o que pode limitar sua aplicabilidade, uma vez que nem sempre atendem às demandas específicas de diferentes contextos educacionais.

Para superar esses desafios, surgiu uma abordagem inovadora para desenvolver, descrever, buscar e reutilizar materiais educacionais. Essa nova perspectiva integra os princípios da Ciência da Computação às necessidades da Educação, dando origem ao conceito de Objetos de Aprendizagem (OA). Inspirada no paradigma da programação orientada a objetos, essa abordagem considera os objetos de aprendizagem como módulos independentes, organizados e armazenados em repositórios *online*. Assim, podem ser facilmente aplicados em diferentes contextos educacionais, de acordo com as diretrizes do projeto instrucional (BRAGA; MENEZES, 2015).

Na literatura, não há uma definição única para Objetos de Aprendizagem. Para compreender esse conceito, é fundamental considerar as concepções, a visão de mundo e as perspectivas dos autores que abordam o tema.

Wiley (2000) define os Objetos de Aprendizagem como qualquer recurso digital reutilizável que auxilie o processo de aprendizagem. Com uma abordagem mais ampla, o grupo de trabalho *Learning Object Metadata* (LOM), do *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE), apresentou uma definição abrangente e genérica para o conceito. Segundo o

IEEE (2002), um OA pode ser “qualquer entidade, digital ou não digital, que possa ser utilizada, reutilizada ou referenciada no contexto da aprendizagem apoiada por tecnologia.”

Essa perspectiva possibilita agrupar diferentes elementos, como um computador e uma imagem digital, em uma mesma categoria. O maior benefício do LOM está na geração de metadados que caracterizam e especificam os Objetos de Aprendizagem, facilitando sua reutilização.

Seguindo nessa mesma linha de pensamento, Gutierrez (2004) conceitua Objeto de Aprendizagem como qualquer recurso utilizado para facilitar o ensino e a aprendizagem. Isso pode incluir músicas, apresentações teatrais, cartazes, maquetes, apostilas, filmes, jornais, livros e páginas da web, entre outros. Muitos desses objetos podem ser reaproveitados, com ou sem modificações, e até mesmo adaptados para finalidades diferentes das originalmente previstas. Em diversas escolas, é comum encontrar depósitos onde esses materiais são armazenados — nem sempre de maneira organizada — e, por vezes, esquecidos. No entanto, esses acervos podem servir como fontes de reutilização e adaptação dos materiais, até que o desgaste os torne inutilizáveis.

De acordo com McGreal (2004, apud SBROGIO, 2016) os Objetos de Aprendizagem facilitam o uso de conteúdos educacionais *online*. Suas normas e especificações garantem a interoperabilidade e a reutilização em diferentes plataformas e contextos de ensino. Além disso, os metadados desempenham um papel essencial ao tornar a pesquisa mais acessível. Outro ponto importante a ressaltar é que os OA são frequentemente definidos como recursos educacionais utilizados no aprendizado tecnológico, organizados com metadados apropriados. Esses objetos podem ser estruturados em módulos independentes, combinados para formar lições e cursos completos. Essas unidades modulares funcionam como "blocos de informação", permitindo que conteúdos maiores sejam segmentados em partes menores e reorganizados conforme necessário.

Embora os conceitos sobre Objetos de Aprendizagem (OA) tenham sido apresentados, a definição desse termo ainda gera certa confusão. Como destaca Leffa (2006), alguns autores consideram que um OA pode ser qualquer elemento que contribua para a aprendizagem, desde um livro ou um computador até uma nuvem ou um céu estrelado. Outros, porém, argumentam que um OA deve necessariamente ser um recurso digital com propósito educacional. Essa última visão é a mais aceita, definindo OA como qualquer arquivo digital — seja um texto, imagem ou vídeo — destinado a promover a aprendizagem.

Apesar dessas divergências, há consenso na literatura de que a reutilização é um aspecto fundamental para compreender o significado de um OA. Nessa perspectiva, ele é visto como

uma "unidade" reutilizável de conteúdo educacional, reforçando sua aplicabilidade em diferentes contextos de ensino (GALAFASSI et al., 2013).

4.1. OBJETOS DE APRENDIZAGEM: CARACTERÍSTICAS PEDAGÓGICAS E TÉCNICAS

Para que uma entidade ou recurso digital seja considerado um Objeto de Aprendizagem, ele deve possuir características técnicas que o definam e viabilizem sua aplicação no ambiente educacional. Dito isso, os OAs podem ser analisados sob dois enfoques: pedagógico e técnico (GALAFASSI et al., 2013).

No âmbito da dimensão pedagógica, os Objetos de Aprendizagem são concebidos para facilitar o trabalho de professores e alunos, promovendo uma experiência mais dinâmica e eficiente na aquisição do conhecimento (DIAS et al., 2009). Dentro dessa perspectiva, alguns elementos pedagógicos são considerados fundamentais:

- **Interatividade:** refere-se à presença de estímulos que incentivam ações mentais e práticas, exigindo que o aluno se envolva com o conteúdo, seja visualizando, ouvindo ou interagindo de alguma maneira;
- **Autonomia:** indica se os materiais didáticos favorecem a iniciativa do estudante e sua capacidade de tomar decisões;
- **Cooperação:** verifica se há mecanismos que possibilitam a troca de ideias e o trabalho em equipe na construção do conhecimento;
- **Cognição:** diz respeito à carga mental exigida da memória do aluno durante o processo de ensino e aprendizagem;
- **Afetividade:** relaciona-se aos sentimentos e à motivação do estudante em relação ao aprendizado, aos educadores e aos colegas.

Levando em consideração os aspectos técnicos dos OAs, que dizem respeito à confiabilidade, interoperabilidade, armazenamento, entre outros, Braga et al. (2012) utiliza três teorias para caracterizar os OAs, as quais são: a) normas de qualidade de software ISO/IEC 9126; b) itens de avaliação sugeridos pelo *Learning Object Review Instrument* (LORI); c) índices de satisfação sugeridos pela *Computer Education Management Association* (CEdMA):

- **Disponibilidade:** refere-se à possibilidade de uso do objeto a qualquer momento;
- **Acessibilidade:** relaciona-se à capacidade do objeto ser utilizado por diferentes perfis de usuários (como idosos e pessoas com deficiência), em diversos locais (com ou sem

acesso à internet) e por meio de diferentes dispositivos (computadores, celulares, tablets etc.);

- **Confiabilidade:** garante que o objeto de aprendizagem não apresenta falhas técnicas ou problemas no conteúdo;
- **Portabilidade:** indica a possibilidade de transferência ou instalação do objeto em diferentes plataformas, como em AVAs ou sistemas operacionais distintos;
- **Facilidade de instalação:** avalia se o objeto pode ser instalado de maneira simples, caso seja necessário;
- **Interoperabilidade:** mede o esforço necessário para integrar os dados do objeto de aprendizagem a diferentes sistemas;
- **Usabilidade:** determina o nível de facilidade de uso do objeto por professores e alunos;
- **Manutenibilidade:** indica o grau de esforço exigido para modificar ou atualizar o objeto de aprendizagem;
- **Granularidade:** refere-se ao nível de divisão do objeto em partes menores e reutilizáveis; quanto mais subdivisível, maior a granularidade;
- **Agregação:** diz respeito à possibilidade de agrupar diferentes componentes do objeto em estruturas maiores, como módulos de um curso;
- **Durabilidade:** avalia se o objeto se mantém funcional mesmo quando o ambiente onde está armazenado sofre alterações;
- **Reusabilidade:** representa a capacidade de reaproveitamento do objeto em diferentes contextos ou aplicações, sendo essa a característica mais importante, influenciada por todas as demais.

É importante compreender que nem todo OA possui todas as características técnicas e pedagógicas mencionadas. No entanto, quanto mais atributos ele apresentar, maior será a garantia de reusabilidade, que é sua principal característica.

4.2. ONDE SÃO ENCONTRADOS OS OBJETOS DE APRENDIZAGEM?

Inúmeros Objetos de Aprendizagem podem ser encontrados e armazenados em diversos sites na Internet. Esses OAs estão disponíveis em repositórios genéricos, como midiatecas e plataformas de vídeo, como o *YouTube*. Um exemplo disso ocorre quando um professor cria um canal e publica seus vídeos, que são exemplos de OAs.

No entanto, a maioria desses OAs ainda está disponível na Internet sem identificação adequada e/ou metadados que facilitem o acesso (LEFFA, 2006). O ideal é que esses OAs sejam adicionados a bancos de dados específicos para essa finalidade, chamados Repositórios de Objetos de Aprendizagem (ROAs).

Um dos principais benefícios de buscar um OA em um ROA é a possibilidade de acessar informações pedagógicas relacionadas ao objeto, o que amplia sua reutilização como recurso educacional (BRAGA; MENEZES, 2015).

Algumas universidades, órgãos governamentais e empresas privadas mantêm repositórios que seguem os princípios e características de um ROA. Entre os repositórios nacionais, destaca-se o eduCAPES (Figura 19), que oferece acesso a mais de 130 mil objetos educacionais, incluindo livros didáticos, artigos, teses, dissertações, videoaulas, áudios, imagens e outros recursos destinados ao ensino e a pesquisa, desde que licenciados para acesso aberto (BRASIL, 2020).

Figura 19 – Repositório de Objetos Educacionais da eduCAPES



Fonte: CAPES (2025)

Outra plataforma do governo federal é a MEC RED – Rede Social da Educação, na qual pessoas da área da educação podem acessar, se comunicar e compartilhar recursos educacionais. A plataforma conta com mais de 32 mil objetos educacionais disponibilizados.

Existe também o ProEdu, uma plataforma digital desenvolvida pelos Institutos Federais Sul-rio-grandense (IFSul), do Rio Grande do Norte (IFRN) e do Ceará (IFCE), em parceria com a RNP. Sua finalidade é armazenar e disponibilizar materiais educacionais da Rede de Educação Profissional e Tecnológica (EPT), garantindo acessibilidade e preservação do conhecimento produzido (PROEDU, 2017).

As universidades brasileiras têm seus repositórios de recursos digitais. Pode-se destacar o NUTED – Núcleo de Tecnologia Digital Aplicada à Educação da UFRGS e o LUME, também da mesma universidade.

Existem diversos repositórios, como o Domínio Público, incluindo plataformas internacionais. Entre os repositórios de objetos de aprendizagem internacionais, destacam-se o MERLOT, que oferece metadados e referências a recursos educacionais distribuídos globalmente, e o PhET, da Universidade do Colorado, que disponibiliza simulações interativas nas áreas de matemática e ciências.

Diante da ampla disponibilidade de Objetos de Aprendizagem na Internet, torna-se essencial organizá-los e categorizá-los adequadamente em ROAs. Esses repositórios oferecem não apenas acesso a uma grande variedade de recursos educacionais, mas também informações pedagógicas que facilitam sua reutilização e aplicação no ensino. Com iniciativas nacionais e internacionais, como o eduCAPES, MEC RED, ProEdu, MERLOT e PhET, a busca por materiais educacionais de qualidade se torna mais eficiente e acessível, promovendo a democratização do conhecimento e fortalecendo a educação em diferentes níveis e áreas do saber

A seguir, no Capítulo 5, será apresentado o Percorso Metodológico adotado nesta pesquisa. Ao longo do capítulo, será evidenciada a importância dos Objetos de Aprendizagem no desenvolvimento da investigação, mostrando seu papel essencial como recurso educacional dentro AVA e sua contribuição para a construção do conhecimento.

5. O PERCURSO METODOLÓGICO

Para Gatti (2010), a pesquisa é o ato de investigar, descrever, compreender ou explicar alguma coisa visando, muitas vezes, a solução de problemas. No entanto, para que uma pesquisa tenha caráter de cunho científico, ela deve ser estruturada com o intuito de produzir conhecimento.

Luna (2011) afirma que independente da metodologia empregada, a pesquisa deve ser estruturada com os seguintes requisitos: formulação de um problema de pesquisa; determinação de fontes necessárias para encaminhar as respostas às perguntas realizadas; seleção de fontes adequadas para obter as informações; definir um conjunto de ações para a produção dessas informações; selecionar um método para tratamento dessas informações; utilizar um sistema teórico para interpretação dos dados selecionados; produção de respostas às perguntas elaboradas pelo problema; grau de confiabilidade das respostas selecionadas e indicação da generalidade dos resultados obtidos.

É nesse contexto, que este capítulo tem por objetivo apresentar os procedimentos metodológicos selecionados para a realização da pesquisa como a revisão de literatura que a embasou, demonstrar os métodos implementados e os instrumentos utilizados para alcançar os objetivos gerais e específicos propostos. Ademais, será discorrido nesse capítulo o lócus, os sujeitos participantes da pesquisa e a estratégia adotada para o desenvolvimento do AVA para o ensino de Redes de Computadores, no qual terá um papel fundamental na coleta dos dados.

5.1. O MUNDO EM QUE ESTÁ INSERIDO O PESQUISADOR

Antes de apresentar todo caminho metodológico construído para esta pesquisa, é importante compreender em que mundo (ambiente) o pesquisador está imerso, já que através da percepção do pesquisador e da maneira como visualiza a realidade a que está inserido, será possível entender os passos escolhidos para elaboração dessa pesquisa.

O mundo em que o pesquisador está imerso é na área de Redes de Computadores, ou melhor, atuando como professor nessa área há mais de quinze anos. É muito gratificante e desafiador ensinar nessa área específica. Gratificante pelo fato de ser uma área da informática em que o pesquisador tem mais afinco, o que possibilita lecionar com prazer e satisfação. Além disso, ver inúmeros educandos atuarem e prosseguirem nessa área é recompensador. No entanto, ensinar Redes de Computadores se torna desafiador pelos diversos conteúdos teóricos

e abstratos que são, muitas vezes, de difícil compreensão pelos educandos. Para minimizar esses efeitos com a prática, as instituições de ensino que este pesquisador leciona ou lecionou, IF Baiano de Governador Mangabeira e CETEP-VC, respectivamente, não possuem infraestrutura adequada para este fim. Este desafio aumenta à medida em que o professor precisa utilizar de recursos computacionais, como os que foram mencionados no Capítulo 1 e de metodologias de ensino para proporcionar um melhor ensino e aprendizagem para os educandos.

Alves (2023); Bacich e Moran (2017); Braga e Menezes (2015); Carbone, Menegotto e Schlemmer (2011); Dewey (1978); Dias (2015); Dougiamas e Taylor (2009); Hassan (2002); Leffa (2006); Leite (2017); Lévy (1999); Matsumoto (2015); Menegotto (2015); Rauen (2003); Medina (2004); Ferreira (2013); Martins (2015); Moran, Masetto e Behrens (2007); Moran (2017, 2018); Santos (2016, 2017); Sbrogio (2016); Silva (2020); Voss (2012); Wyley (2000); além de outros autores que tratam dos temas abordados ou relacionados a esta pesquisa.

Para chegar nesses interlocutores que direcionam a fundamentação teórica dessa pesquisa, foi realizada uma busca por trabalhos relacionados em algumas bases de dados. As principais bases dados utilizadas foram a CAPES e BDTD. Na tabela 1 é possível verificar os descritores utilizados e a quantidade de trabalhos relacionados na base de dados com o tema dessa pesquisa.

Tabela 1 – Trabalhos relacionados com o tema ensino de Redes de Computadores, Ambiente Virtual de Aprendizagem, Metodologias Ativas e Objetos de Aprendizagem

Descritores	CAPES (quantidade)	BDTD (quantidade)
“ensino de Redes de Computadores”	13	16
“ambiente virtual de aprendizagem” AND “ensino de Redes de Computadores”	1	1
“ava” AND “ensino de Redes de Computadores”	0	0
“metodologias ativas” AND “ensino de Redes de Computadores”	0	0
“ambiente virtual de aprendizagem” AND “Redes de Computadores”	6	11
“metodologias ativas” AND “Redes de Computadores”	1	1
"Objetos de Aprendizagem" AND "Redes de Computadores"	10	12
"objetos de aprendizagem" AND "ensino de redes de computadores"	0	1

É possível perceber que, no geral, a busca feita com os descritores nas bases de dados CAPES e BDTD mostra que há poucos trabalhos relacionados a essa pesquisa, independentemente dos descritores empregados. Vale ressaltar que, com o uso do descritor "metodologias ativas" AND "Redes de Computadores", foi encontrada uma tese de doutorado com tema semelhante a esta pesquisa, intitulada **Aprendizagem Híbrida Aplicada à Educação Profissional de Redes de Computadores**, de Frederico Nogueira Leite (2017).

Leite (2017) descreve que, com o uso das metodologias ativas Aprendizado Baseado em Problemas (ABP) e Aula Invertida (AI), aplicadas na disciplina **Comunicação em Redes de Computadores**, do curso de **Manutenção e Suporte em Informática** do Instituto Federal de Brasília, os estudantes obtiveram maior êxito no processo de ensino e aprendizagem.

Em relação à utilização dos descritores, utilizando as palavras 'Objetos de Aprendizagem' AND 'Redes de Computadores', não foi encontrado nenhum trabalho semelhante a esta pesquisa.

Devido a poucos trabalhos relacionados na base de dados CAPES e BDTD com o tema dessa pesquisa, outros repositórios de periódicos, teses e dissertações foram utilizados como *Google Scholar*, Scielo e LUME da UFRGS, por exemplo.

5.2. FASES DA PESQUISA

Após compreender o mundo em que o pesquisador está inserido e realizar o levantamento bibliográfico sobre o tema relacionado a esta pesquisa, definiu-se que a abordagem de pesquisa adequada é a **qualitativa**. Isso se justifica pelo fato de que, como menciona André (2013), as abordagens qualitativas têm por base um conhecimento socialmente construído, no qual os agentes envolvidos no espaço em que atuam e vivem podem transformar ou ser transformados por ele.

Ademais, a pesquisa qualitativa, como enfatiza Chizzotti (2006), é um processo de investigação que depende também do pesquisador, de suas concepções de mundo, de seus valores e objetivos.

É nesse ambiente, no IF Baiano de Governador Mangabeira, que o pesquisador vive e convive com seus educandos, lecionando, aprendendo, compartilhando e produzindo conhecimento na área de Redes de Computadores, podendo transformar a realidade dos discentes envolvidos nesse processo e sendo transformado por eles. Bogdan e Biklen (1994) corroboram essa vivência do pesquisador, afirmando que é neste local a fonte direta de dados,

para que ele, o pesquisador, possa investigar e compreender o contexto em que os sujeitos (professor e educandos) estão inseridos.

Diante das características da abordagem qualitativa e da relação direta do pesquisador com o ambiente em que atua como professor, interagindo constantemente com seus educandos, a Pesquisa Participante se configura como a estratégia metodológica mais adequada para esta investigação. Paralelamente, a produção dos Objetos de Aprendizagem será orientada pela metodologia da Sala de Aula Invertida, fomentando o engajamento dos alunos no processo de construção do conhecimento. Posteriormente, esses objetos serão integrados ao AVA, ampliando as possibilidades de acesso e interação. Todo o processo, desde a concepção até a implementação no AVA, será detalhado no capítulo Resultados.

Segundo Brandão (2006), a Pesquisa Participante fundamenta-se na construção coletiva do conhecimento pelos próprios participantes, inseridos no ambiente social em que vivem. Nesse contexto, o compartilhamento de saberes ocorre em uma relação sujeito-sujeito, na qual todos desempenham um papel essencial na construção do conhecimento, promovendo, assim, transformações sociais e emancipatórias.

Diferentemente de abordagens hierarquizadas, em que os sujeitos da pesquisa são meros receptores de diretrizes, a Pesquisa Participante pressupõe uma relação de colaboração. O pesquisador, de forma intencional, se insere no grupo como parte ativa, buscando não apenas contribuir, mas também compartilhar e valorizar o saber popular dentro dessa dinâmica de construção mútua do conhecimento.

Para Borda (2020) a superação da distância entre o pesquisador e pesquisado é essencialmente uma característica da Pesquisa Participante:

O rompimento da díade pesquisador/pesquisado, tendo em vista a quebra da assimetria e a horizontalização da relação, não significa o predomínio intelectual de um polo sobre outro, mas a possibilidade respeitosa de contribuições mutuamente frutíferas por meio de evidências e fatos confrontáveis: o cidadão comum nem sempre tem razão e o mesmo vale para os chamados “doutores”. (BORDA, 2020, p. 214).

Brandão e Borges (2007) argumentam que o modelo tradicional de pesquisa acadêmica em que existe a relação sujeito-objeto entre o investigador-educador e os grupos populares, deve ser substituída pela relação sujeito-sujeito. Isso se faz jus pelo fato que todas as pessoas e culturas são fontes originais do saber. E a interação desses diferentes conhecimentos, pode resultar em uma compreensão da realidade a ser construída. Essa explanação de Brandão e Borges (2007) está em conformidade com que Freire (1979) relatava, em que a construção

coletiva do conhecimento só ocorre se há uma relação de reciprocidade entre os diferentes saberes, sem invadir o espaço um do outro.

Contribuindo com as características que alicerçam a Pesquisa Participante, Streck (2006) diz que pesquisar e ensinar-aprender são partes que se complementam no processo de construção do conhecimento, pois, a partir disso, é possível compreender, intervir e realizar a transformação da realidade social em que partícipes vivem. Para Streck (2006) a produção de conhecimento apresenta-se em vários lugares e de acordo com os valores e saberes dos atores envolvidos. O ato de pesquisar e construir conhecimento consiste em um amplo “movimento do saber”.

Após a apresentação de aspectos fundamentais que embasam a Pesquisa Participante, justifica-se sua utilização como estratégia metodológica desta pesquisa. Isso se deve ao fato de que os atores envolvidos — professores e educandos — na produção dos Objetos de Aprendizagem e no desenvolvimento do AVA para o ensino de Redes de Computadores estabelecem uma relação sujeito-sujeito no IF Baiano, campus Governador Mangabeira. Essa interação permite que contribuam com seus valores e saberes, tornando o ensino de Redes de Computadores mais ativo e autônomo para os educandos, promovendo, assim, a transformação da realidade do processo de ensino-aprendizagem.

5.3. QUESTÃO DA PESQUISA

Rememorando o que foi apresentado na introdução sobre a principal indagação que leva à culminância desta pesquisa: a busca por estratégias de aprendizagem para o ensino de Redes de Computadores, que possibilitem aos sujeitos participantes um melhor processo de ensino e aprendizagem nessa área, minimizando os efeitos da falta de infraestrutura — ou melhor, da ausência de laboratórios de Redes de Computadores adequados para aliar a teoria à prática —, observa-se que os educandos do curso técnico em informática integrado ao médio do IF Baiano de Governador Mangabeira possuem dificuldade em compreender os assuntos teóricos da disciplina Redes de Computadores, como os protocolos em camadas do Modelo OSI e a arquitetura TCP/IP.

5.3.1. Questão norteadora da pesquisa

A principal questão que norteia esta pesquisa é: Como desenvolver Abordagens Pedagógicas para o Ensino de Redes de Computadores que possibilitem aos participantes ampliar seus conhecimentos nessa área?

5.3.2. Objetivo Geral

Elaborar Abordagens Pedagógicas para o Ensino de Redes de Computadores, visando potencializar o processo de aprendizagem dos educandos de forma autônoma.

Com base no objetivo geral apresentado, segue os objetivos específicos:

5.3.3. Objetivo Específicos

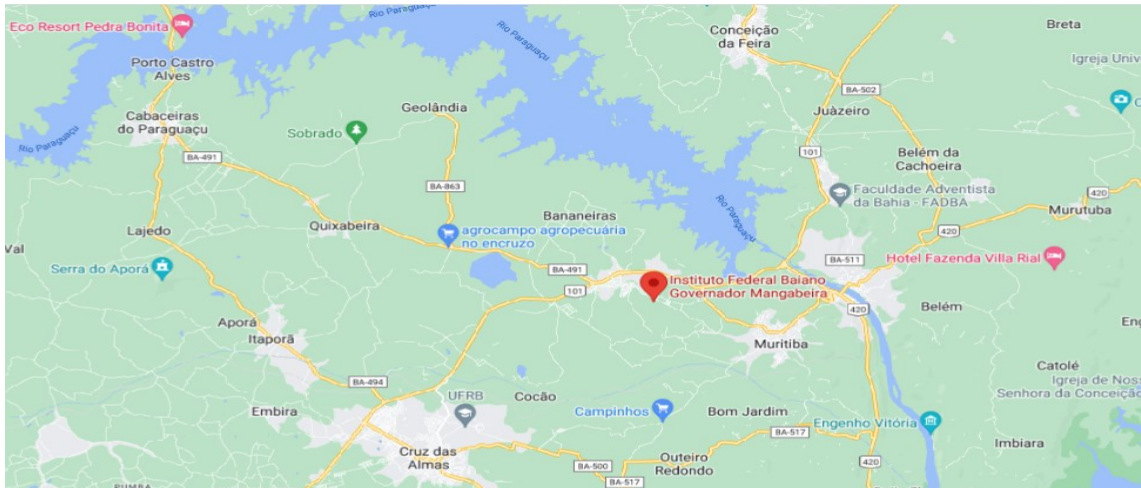
- Apresentar práticas de ensino de Redes de Computadores por meio de ambientes virtuais de aprendizagem, integrando aspectos pedagógicos, tecnológicos e de design instrucional;
- Implementar estratégias de aprendizagem baseadas em metodologias ativas e Objetos de Aprendizagem, proporcionando aos estudantes a oportunidade de aplicar conceitos de Redes de Computadores em diferentes contextos;
Desenvolver um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) interativo e dinâmico para o ensino de Redes de Computadores.

5.4. LÓCUS DA PESQUISA

O IF Baiano *campus* Governador Mangabeira foi criado²⁰ no dia primeiro de agosto de 2011 e está situado no recôncavo baiano, a 119 km da capital da Bahia. A área total que ocupa o *campus* é de 24,22 ha e está circundado com uma área densamente urbanizada. O clima dessa área é considerado úmido, com temperaturas que variam em média anual de 25° C. É um território que entre os meses de março a agosto tem seu período mais chuvoso, contrastando com os meses de setembro a fevereiro, em que o período é mais seco. Na Figura 20 é possível visualizar a região em que o IF Baiano de Governador Mangabeira está localizado.

²⁰ Todas essas informações citadas foram baseadas no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio do IF Baiano de Governador Mangabeira-BA. Disponível em: <https://www.ifbaiano.edu.br/unidades/gmb/files/2016/12/MINUTA-PPC-Curso-Tecnico-Integrado-em-Informatica-APROVADO-COSUPE-RESOLUCAO-N-05-2016.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2023.

Figura 20 – Localização do IF Baiano de Governador Mangabeira no recôncavo baiano



Fonte: Google Maps (2023)²¹

No instituto são oferecidos os seguintes cursos: Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, Técnico em Agroindústria Integrado ao Ensino Médio, Técnico em Manutenção e Suporte em Informática na modalidade Subsequente, Técnico em Alimentos na modalidade Subsequente e Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio e Técnico em Agropecuária na modalidade Subsequente. Todos estes cursos são ofertados na forma presencial. Além destes, existem cursos técnicos ofertados na modalidade à distância e as pós-graduações na modalidade presencial. Nas Figuras 21 e 22 são mostrados o prédio administrativo e os pavilhões acadêmicos e de aulas, respectivamente.

Figura 21 – Prédio administrativo



Fonte: Do autor (2023)

²¹ Disponível em: <https://maps.app.goo.gl/DaxtXd424FbYxDCp9>. Acesso em: 25 ago. 2023.

Figura 22 – Pavilhão acadêmico à esquerda e pavilhão aulas à direita



Fonte: Do autor (2023)

Outro pavilhão muito importante para aulas práticas de informática, inclusive para o ensino de Redes de Computadores, é o pavilhão que contém os laboratórios de informática que podem ser vistos nas Figuras 23, 24 e 25.

Figura 23 – Pavilhão que possui os laboratórios de informática



Fonte: Do autor (2023)

A Figura 24 mostra o laboratório de montagem e manutenção de computadores do campus. Este laboratório, também é usado para aulas práticas de cabeamento estruturado e configuração de Redes de Computadores.

Figura 24 – Laboratório de montagem e manutenção de computadores



Fonte: Do autor (2023)

Figura 25 – Laboratório de informática de uso geral (utilizado para diversas finalidades, inclusive para o ensino de Redes de Computadores)



Fonte: Do autor (2023)

Apesar dessa infraestrutura de laboratórios de informática, as práticas para as aulas de Redes de Computadores, em grande parte, ficam prejudicadas devido a não ser laboratórios especializados para esta área de ensino específica, em que os laboratórios atuais são compartilhados com outras áreas do conhecimento. Os equipamentos destes laboratórios são antigos e defasados, o que implica a não utilização de softwares mais robustos e que acompanham com as novas tendências para o ensino de Redes de Computadores. Outro fato a ser citado é que a instituição não tem recursos para comprar equipamentos custosos como roteadores, *switches*, servidores, entre outros.

5.5. SUJEITOS DA PESQUISA

Para que esta pesquisa pudesse ser realizada, foram levados em consideração dois critérios para a escolha dos sujeitos participantes, os quais terão um papel fundamental no desenvolvimento do AVA e dos Objetos de Aprendizagem para o ensino de Redes de Computadores.

O primeiro critério aplicado foi a seleção dos educandos que cursam a disciplina Redes de Computadores no período em que a leciono. Assim, foram escolhidas duas turmas do segundo ano do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio do IF Baiano – campus Governador Mangabeira-BA –, que cursam essa disciplina nesta série, totalizando 50 sujeitos.

O segundo critério definido foi a exclusão de turmas com alta taxa de evasão, pois isso poderia prejudicar a coleta de dados para a pesquisa. Dessa forma, as turmas do segundo módulo do curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática, na modalidade Subsequente, que também cursam a disciplina, não farão parte do universo desta pesquisa.

5.6. INSTRUMENTOS PARA A COLETA DE DADOS

Durante o processo de coleta de dados, dois instrumentos para esta finalidade foram definidos e serão aplicados em momentos diferentes da pesquisa. Esses instrumentos têm um caráter de auxiliar no desenvolvimento do AVA e na sua aplicação com os sujeitos participantes.

O primeiro instrumento de coleta de dados a ser utilizado é o questionário semiestruturado. Este questionário tem por objetivo colher dados sobre o perfil dos participantes, das dificuldades encontradas no ensino teórico e prático da disciplina Redes de Computadores e permitir que os sujeitos possam relatar e acrescentar itens que possam contribuir na implementação do AVA, já que o ambiente virtual tem o intuito de atender as demandas dos educandos, possibilitando um aprendizado mais ativo e autônomo.

O segundo instrumento para a coleta de dados será, novamente, um questionário semiestruturado, aplicado após o uso do AVA pelos educandos. Esse questionário tem como objetivo coletar dados sobre a imersão dos educandos no AVA, bem como sobre os Objetos de Aprendizagem produzidos por eles e inseridos no ambiente. Além disso, busca identificar se houve efeitos que minimizaram os problemas encontrados no processo de ensino e

aprendizagem em Redes de Computadores e se os Objetos de Aprendizagem contribuíram para esse aprendizado.

De acordo com Severino (2017) o questionário deve ter questões sistematicamente articuladas, pertinentes ao objeto e claramente formuladas, evitando obter ambiguidades nas respostas. Elas podem ser fechadas e abertas. Esta pesquisa adota uma mescla dos dois procedimentos por acreditar ser a melhor forma de captar respostas objetivas e podendo alcançar percepções com as questões abertas que não estão presentes nas questões fechadas definidas pelo pesquisador.

Definiu-se que o questionário será aplicado de forma virtual, utilizando o *Google Forms*. Essa escolha se deve ao fato de permitir que os educandos tenham mais liberdade e autonomia na hora de responder às questões propostas, coadunando com uma das características da Pesquisa Participante, que possibilita oferecer um maior empoderamento aos sujeitos participantes, tornando-os atores principais no desenvolvimento do AVA e dos Objetos de Aprendizagem. Dessa forma, contribuem para a modificação da realidade do ensino de Redes de Computadores em que estão inseridos.

Ao longo deste capítulo, foram apresentadas as bases de dados e a revisão bibliográfica que fundamentam esta pesquisa. Além disso, detalharam-se as etapas do estudo, que adota a Pesquisa Participante como estratégia metodológica, uma vez que os sujeitos desempenham um papel ativo em todo o processo. Desde a implementação do AVA e dos Objetos de Aprendizagem até a aplicação dessas ferramentas no ensino da disciplina Redes de Computadores, a participação dos envolvidos é central. Também foi descrito o questionário semiestruturado como instrumento de coleta de dados, que será aplicado em dois momentos distintos: antes do desenvolvimento do AVA e após sua utilização com a inclusão dos OAs.

No próximo capítulo, serão apresentados os resultados da pesquisa, analisando os impactos das estratégias adotadas no processo de ensino e aprendizagem.

6. RESULTADOS

Para o desenvolvimento desta pesquisa com os discentes do segundo ano do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio do IF Baiano, campus Governador Mangabeira – BA, foi necessária a autorização da direção do campus, a qual foi concedida. O documento de autorização encontra-se no APÊNDICE A. Além disso, a pesquisa também exigiu a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNEB, a qual foi obtida com sucesso.

Após autorização da direção do campus, a coleta de dados com os sujeitos da pesquisa foi realizada por meio de um questionário semiestruturado, no período de 19 a 30 de outubro de 2023. O questionário foi aplicado via *Google Forms*. A escolha dessa ferramenta justificou-se pela possibilidade de os participantes responderem ao questionário a qualquer momento, além da facilidade na geração automática de dados e gráficos.

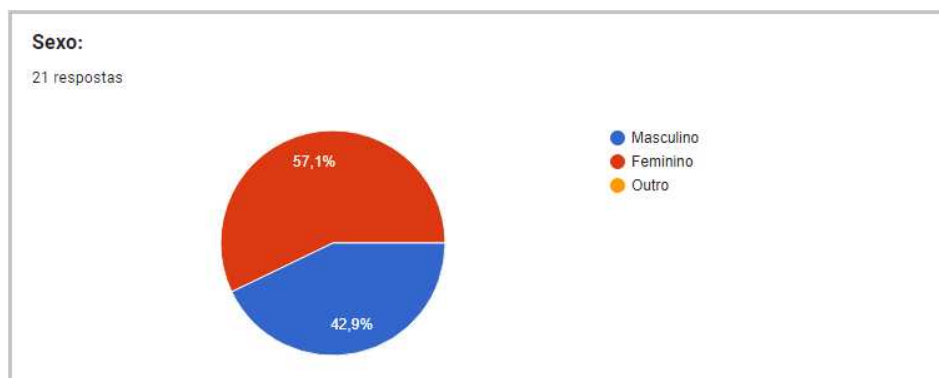
De forma geral, essa etapa inicial da pesquisa teve como objetivo reunir informações sobre o perfil dos participantes, seu acesso a recursos tecnológicos para estudar, o acesso à internet, sua relação com a disciplina de Redes de Computadores, as dificuldades nos conteúdos ministrados, a metodologia utilizada no ensino da disciplina e a possibilidade de participação na implementação do AVA para o ensino de Redes de Computadores. O questionário semiestruturado aplicado encontra-se no APÊNDICE B.

Este questionário foi enviado para 50 (cinquenta) discentes (público-alvo) para coleta de informações. Desse total, 21 (vinte e um) responderam às perguntas elaboradas.

A seguir serão explanados alguns dos principais dados coletados durante a pesquisa com os sujeitos participantes.

Em relação ao perfil dos sujeitos, 57,1% dos sujeitos que responderam ao questionário são do sexo feminino como mostra o Gráfico 1 a seguir:

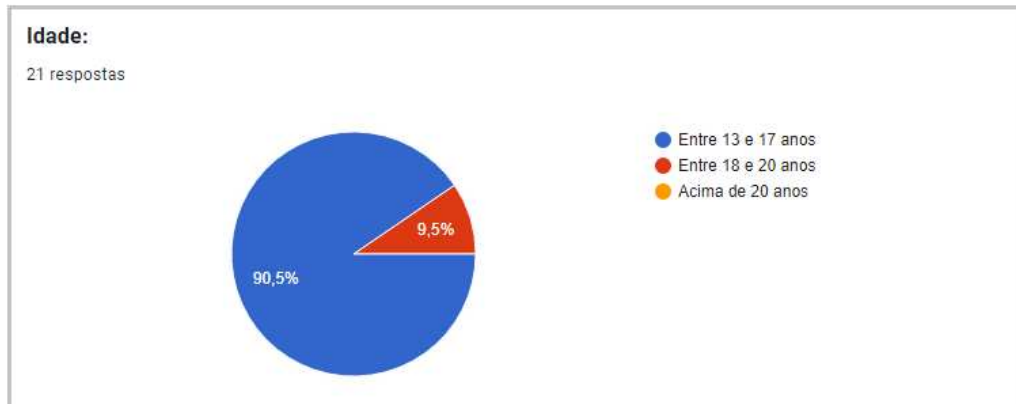
Gráfico 1 – Sexo dos sujeitos participantes da pesquisa



Fonte: Do autor (2023)

A maioria dos sujeitos participantes tem idade entre 13 e 17 anos, que corresponde a 90,5% dos pesquisados. É possível verificar essa informação no Gráfico 2.

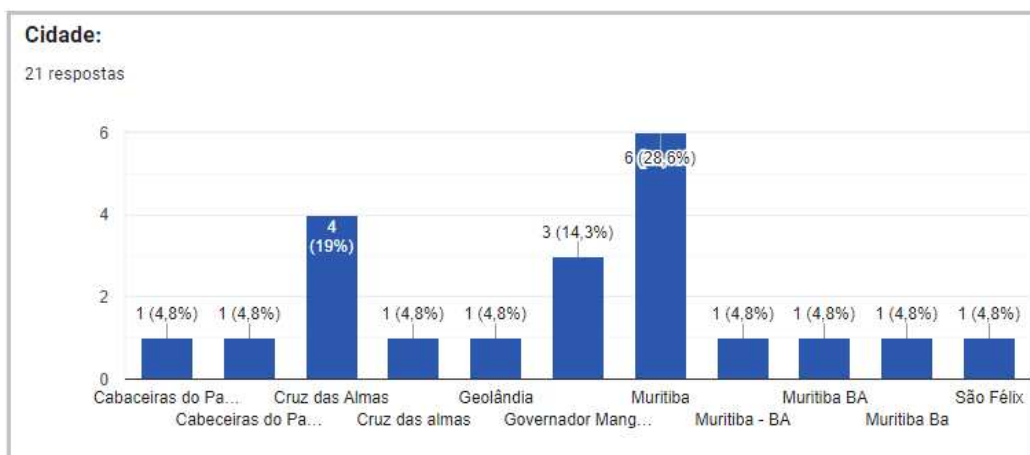
Gráfico 2 – Idade dos sujeitos participantes



Fonte: Do autor (2023)

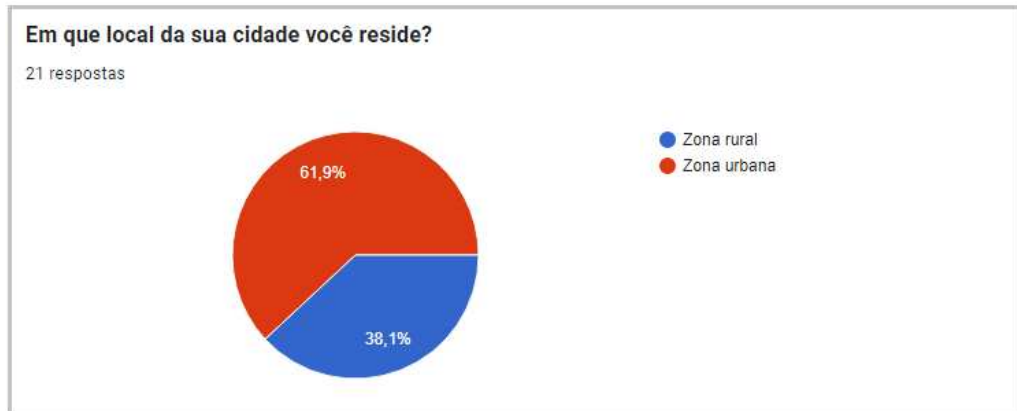
No que se refere a cidade em que os sujeitos residem, 43% são da cidade de Muritiba, como mostra o Gráfico 3. Devido como a pergunta foi elaborada, muitos transcreveram o nome da cidade de forma diferente. Outra observação que pode ser feita é que todos os sujeitos participantes residem em cidades circunvizinhas ao IF Baiano de Governador Mangabeira. Em relação a localidade dos sujeitos da pesquisa, 61,9% moram na zona urbana, enquanto 38,1% residem na zona rural, podendo ser visualizado no Gráfico 4.

Gráfico 3 – Cidade dos sujeitos participantes



Fonte: Do autor (2023)

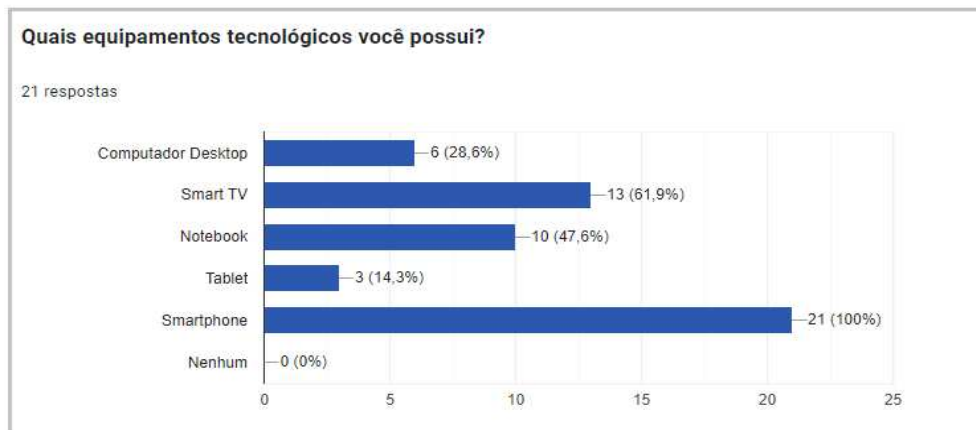
Gráfico 4 – Local da cidade onde residem os sujeitos



Fonte: Do autor (2023)

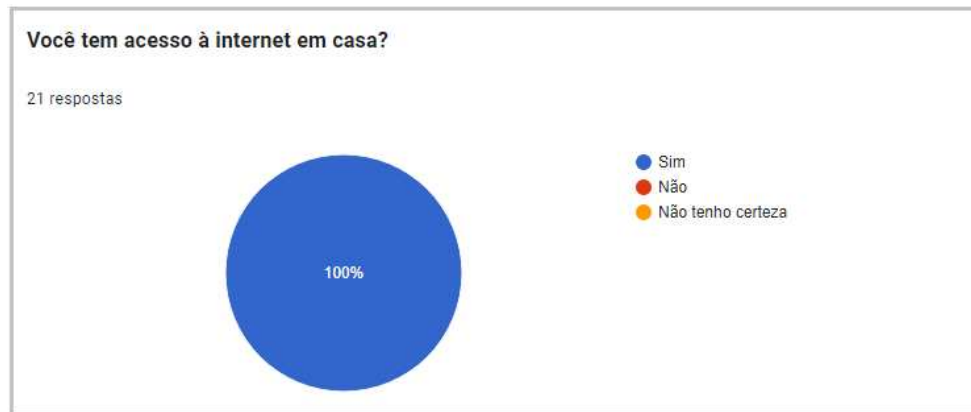
No que se diz respeito aos recursos tecnológicos que os sujeitos possuem, 100% tem *Smartphone*, 61,9% tem *Smart TV* e 47,6% possuem notebook, como é mostrado no Gráfico 5. Em relação ao acesso à internet, todos os sujeitos que responderam ao questionário dizem ter acesso à internet em casa, vide Gráfico 6. Outro ponto a ser citado, que pode ser visto no Gráfico 7, é que 100% dos sujeitos tem acesso via rede Wi-Fi e apenas 23,8% tem acesso via rede 4G ou 5G.

Gráfico 5 – Equipamentos tecnológicos que possuem os sujeitos



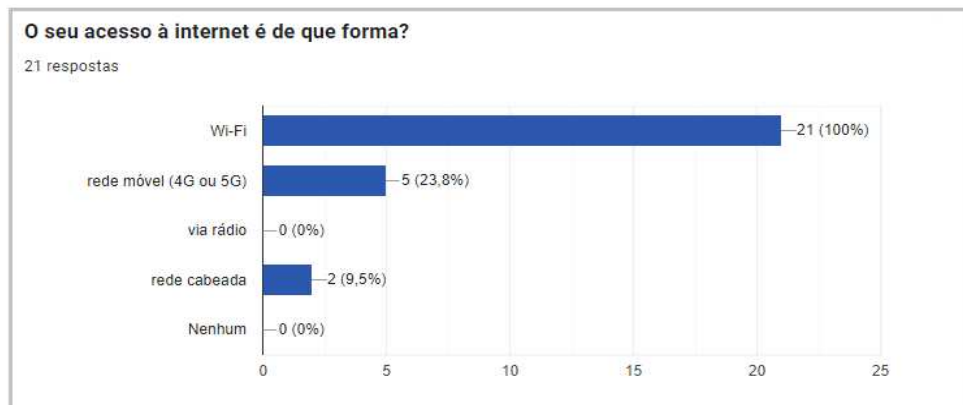
Fonte: Do autor (2023)

Gráfico 6 – Acesso à internet em casa dos sujeitos



Fonte: Do autor (2023)

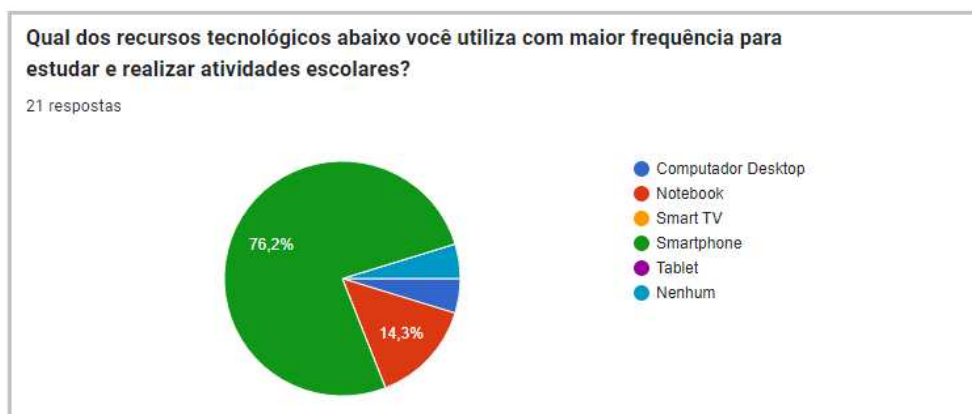
Gráfico 7 – Tipo rede para acesso à internet dos sujeitos



Fonte: Do autor (2023)

Uma das indagações feitas aos sujeitos da pesquisa, foi em relação ao recurso tecnológico utilizado para estudar e realizar trabalhos escolares. O item mais citado para esta finalidade foi o *smartphone*, que corresponde a 76,2%, como é mostrado no Gráfico 8.

Gráfico 8 – Recursos tecnológicos utilizados para e estudar e realizar trabalhos escolares



Fonte: Do autor (2023)

No que se refere aos conteúdos envolvidos na disciplina de Redes de Computadores, 71,4% dos participantes afirmaram gostar de estudar os temas lecionados, conforme ilustrado no Gráfico 9.

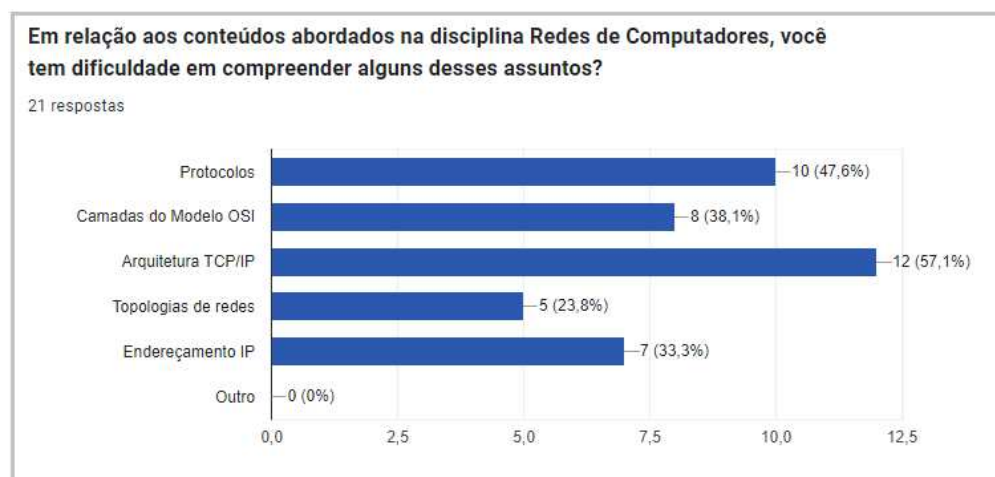
Gráfico 9 – Você gosta de estudar os conteúdos abordados na disciplina Redes de Computadores?



Fonte: Do autor (2023)

Seguindo a análise dos dados apresentados no Gráfico 9, questiona-se quais conteúdos apresentam maior dificuldade de compreensão na disciplina de Redes de Computadores. Conforme ilustrado no Gráfico 10, os temas com maior grau de dificuldade são: Arquitetura TCP/IP (57,1%), Protocolos (47,6%), Camadas do Modelo OSI (38,1%) e Endereçamento IP (33,3%).

Gráfico 10 – Conteúdos abordados na disciplina Redes de Computadores que os sujeitos têm dificuldades em compreender



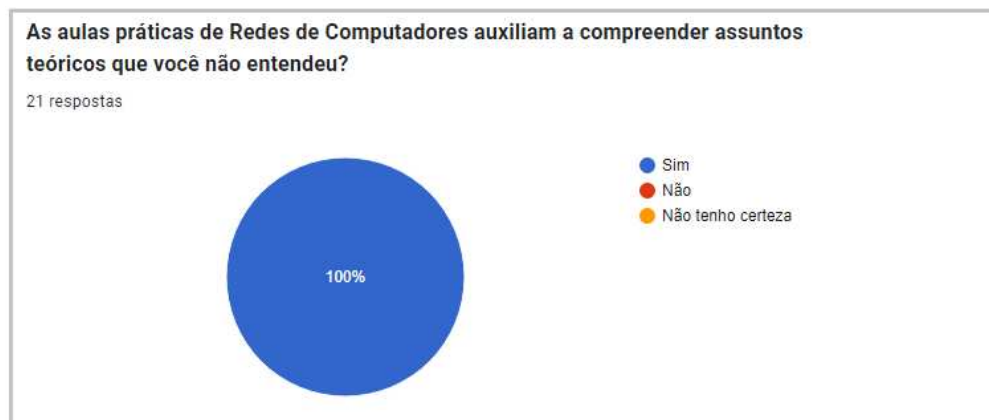
Fonte: Do autor (2023)

Em relação às aulas práticas, observe-se que todos os participantes da pesquisa acreditam que essas atividades auxiliaram na compreensão de conteúdos que não foram totalmente compreendidos nas aulas teóricas, conforme ilustrado no Gráfico 11.

Um fato interessante a ser destacado no Gráfico 12 é que, para 71,4% dos participantes, não há equipamentos suficientes para as aulas práticas, enquanto 23,8% afirmam não ter certeza sobre a disponibilidade desses recursos.

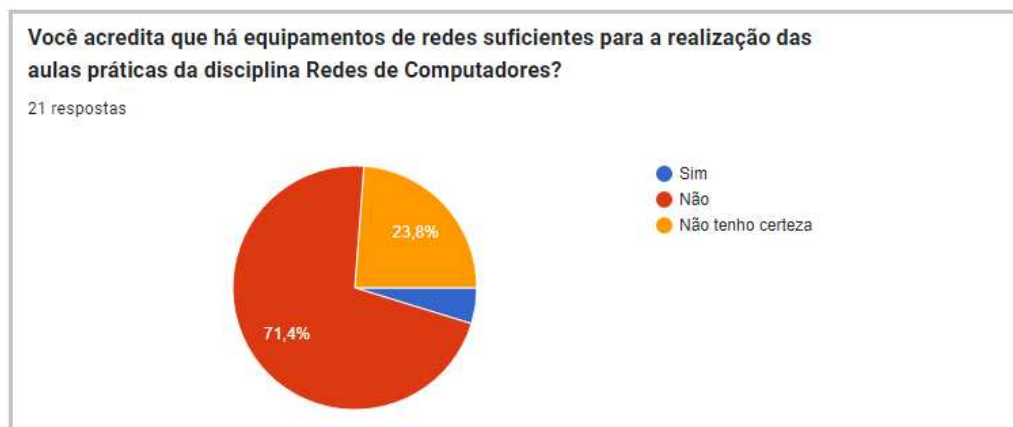
Outro dado relevante sobre as aulas práticas é o uso de simuladores de rede, como o *Cisco Packet Tracer*, conforme apresentado no Gráfico 13. Para 81% dos pesquisados, essa ferramenta contribuiu para a compreensão de conteúdos teóricos de difícil assimilação, enquanto 14,3% não têm certeza sobre sua efetividade.

Gráfico 11 – As aulas práticas de Redes de Computadores auxiliam a compreender assuntos teóricos que você não entendeu?



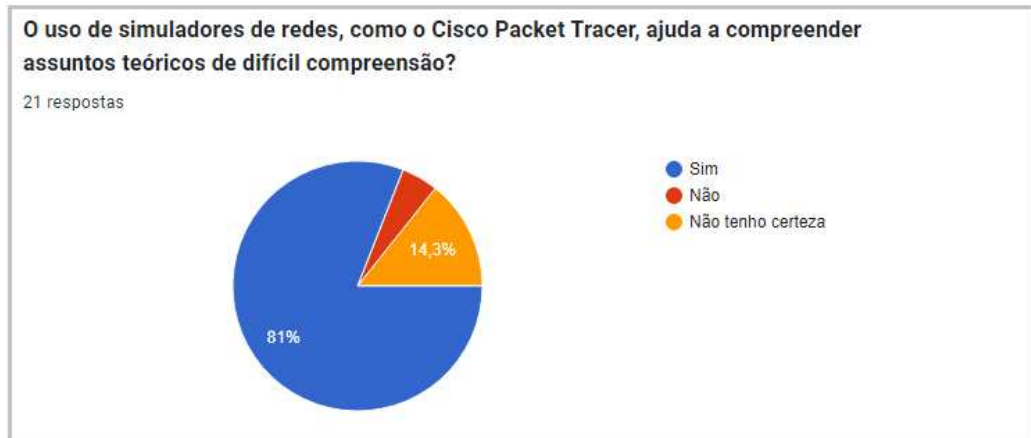
Fonte: Do autor (2023)

Gráfico 12 – Há equipamentos suficientes para a realização das aulas práticas de Redes de Computadores?



Fonte: Do autor (2023)

Gráfico 13 – Simuladores de redes ajudam a compreender assuntos teóricos de difícil compreensão?

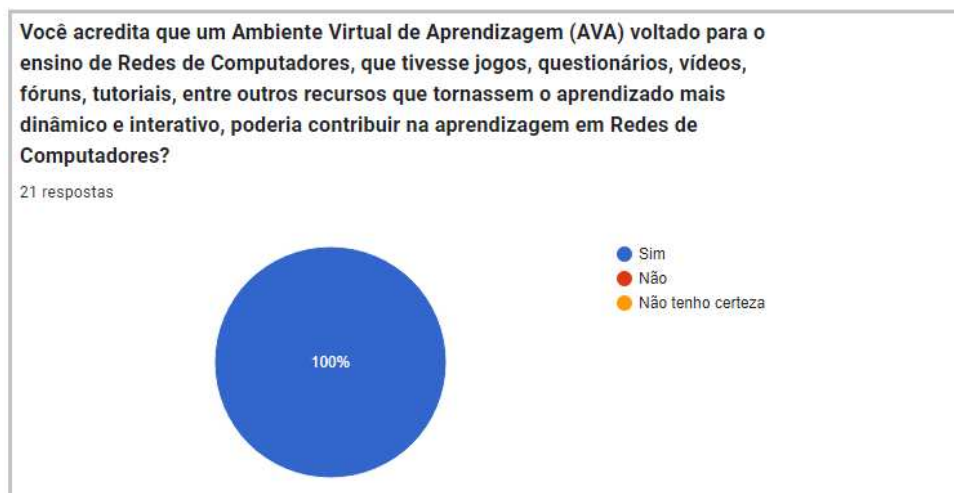


Fonte: Do autor (2023)

Em um dos questionamentos feitos aos sujeitos da pesquisa, de caráter subjetivo, obtiveram-se diversas respostas. A indagação dizia o seguinte: "Você acredita que a metodologia de ensino utilizada na disciplina Redes de Computadores é adequada ou necessita de novos métodos de ensino?" Dentre os termos mais citados foram: 6 (seis) sujeitos escreveram no seu texto a palavra "adequada", 5 (cinco) sujeitos escreveram "aulas práticas", "práticas" ou "prático, 4 (quatro) sujeitos escreveram "novos métodos" ou "métodos de ensino" e 3 (três) sujeitos escreveram "mais equipamentos" ou "mais recursos".

Outro dado relevante coletado na pesquisa diz respeito ao uso do AVA para o ensino de Redes de Computadores. Para 100% dos sujeitos pesquisados, a utilização do AVA poderia ser uma ferramenta que tornaria o ensino de Redes de Computadores mais dinâmico e interativo, como mostrado no Gráfico 14.

Gráfico 14 – O uso do AVA no ensino de Redes de Computadores



Fonte: Do autor (2023)

Na última indagação feita aos pesquisados, um dado coletado revelou-se essencial para a realização desta pesquisa. Esse questionamento aborda a participação voluntária na construção de um AVA para o ensino de Redes de Computadores. No Gráfico 15, é possível verificar que 76,2% dos sujeitos gostariam de participar do desenvolvimento do AVA, enquanto 23,8% não têm certeza se desejam participar.

Gráfico 15 – Participação voluntária da construção de um AVA para o ensino de Redes de Computadores



Fonte: Do autor (2023)

6.1. DESENVOLVIMENTO DO AVA E DOS OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Após a primeira etapa, foram coletadas informações sobre o perfil dos sujeitos participantes da pesquisa e a possibilidade de desenvolvimento do AVA, com o objetivo de contribuir para a melhoria da aprendizagem de forma ativa e independência nos conteúdos envolvidos na disciplina de Redes de Computadores. Esses dados foram apresentados à banca de Qualificação, etapa essencial para que os avaliados possam corrigir e os avaliadores possam sugerir melhorias que potencializem o andamento da pesquisa.

Durante a apresentação, a banca recomendou que os participantes da pesquisa desenvolvessem Objetos de Aprendizagem para serem incluídos no AVA. Essa proposta visava tornar o ambiente virtual mais dinâmico, intuitivo e participativo, alinhando-se à metodologia escolhida para a pesquisa: a Pesquisa Participante, o que foi acatado por mim e pelos sujeitos da pesquisa.

De acordo com o apresentado no capítulo 4, que aborda os conceitos e a finalidade dos Objetos de Aprendizagem (OA), Braga e Menezes (2015) afirmam que os OA podem ser compreendidos como unidades ou componentes digitais organizados, catalogados e

armazenados em repositórios *online*, permitindo seu reaproveitamento em diferentes contextos educacionais. Exemplos de OA incluem imagens, vídeos, animações, tutoriais, hipertextos, aplicações, entre outros. Com base nesse conceito e finalidade dos OA, o AVA torna-se um ambiente propício para o armazenamento e organização dos OA.

Após a qualificação, realizada em meados de dezembro de 2023, os alunos do IF Baiano de Governador Mangabeira entraram em período de férias. Esse intervalo impossibilitou, inicialmente, a apresentação das recomendações sugeridas pelos avaliadores da pesquisa.

As aulas foram retomadas apenas em fevereiro de 2024. Contudo, o retorno teve como objetivo exclusivamente a finalização do ano letivo de 2023, uma vez que o calendário da instituição ainda está desalinhado com o ano letivo vigente, em razão dos impactos da pandemia de COVID-19²² iniciada em 2020.

Em meados de fevereiro de 2024, foi realizada uma reunião virtual com os participantes da pesquisa, na qual foram apresentadas as sugestões dos avaliadores para o desenvolvimento do AVA e a inclusão de OAs. Os participantes demonstraram interesse pelas propostas e concordaram em desenvolver OAs para o ambiente virtual. O slide da apresentação utilizada com os sujeitos da pesquisa encontra-se no APÊNDICE D.

Como a pesquisa é participante, ficou a critério dos sujeitos decidir se o desenvolvimento das OA seria em grupo ou individual, além de outros critérios, como o tipo e a forma de criação dessas OA.

Utilizando a metodologia ativa da Sala de Aula Invertida, foram disponibilizados materiais como slides, apostilas e livros para que os alunos estudassem com o objetivo de criar os Objetos de Aprendizagem.

Um dos empecilhos que dificultaram a fluidez da pesquisa foi o encerramento do ano letivo no final de fevereiro de 2024. Nesse período, os alunos entraram de férias novamente e só retornaram às aulas no início de abril de 2024, resultando em pouca produção por parte dos sujeitos participantes.

Outro fator que comprometeu o andamento da pesquisa foi a greve dos servidores federais da educação²³, iniciada em 22 de abril de 2024, com o objetivo de reivindicar melhorias nas carreiras e nas instituições federais. A greve foi encerrada no IF Baiano de Governador

²² Para mais informações sobre a pandemia de COVID-19 acesse: [brasilecola](https://brasilecola.uol.com.br/geografia/pandemia-de-covid-19.htm). Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/pandemia-de-covid-19.htm>. Acesso em: 30 nov. 2024.

²³ Para mais informações sobre a greve no IF Baiano de Governador Mangabeira acesse: <https://www.ifbaiano.edu.br/unidades/gmb/2024/04/11/nota-oficial-sobre-a-greve-if-baiano-campus-governador-mangabeira/>. Acesso em: 30 nov. 2024.

Mangabeira em 3 de julho de 2024. Durante esse período, alguns participantes da pesquisa desenvolveram OA e os encaminharam para inclusão no AVA.

Enquanto isso, prestei suporte aos alunos por meio de ferramentas *online*, como *WhatsApp* e *Google Meet*, para esclarecer dúvidas sobre o que são os Objetos de Aprendizagem e quais aplicações poderiam ser utilizadas para criá-los, sempre alinhados às posições da metodologia da Sala de Aula Invertida.

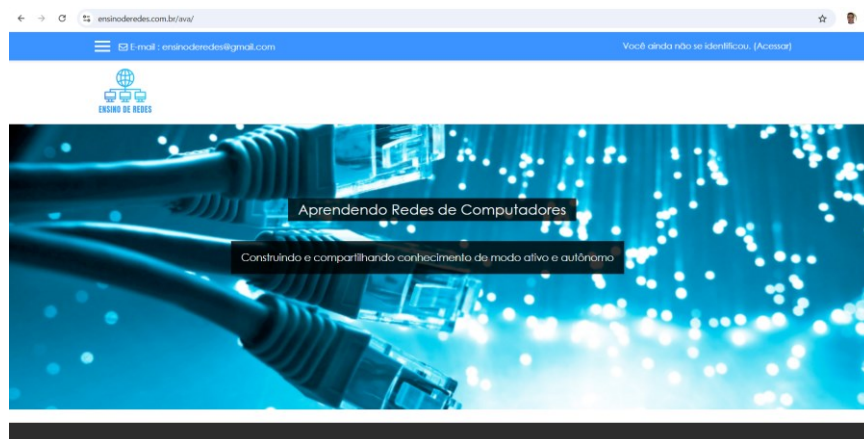
Durante o período de greve, realizei a customização do AVA utilizando a plataforma *Moodle*. No capítulo 3, são discutidos as características e os benefícios dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, com ênfase no *Moodle*, no contexto do processo de ensino e aprendizagem.

Para essa customização, utilizei a linguagem de marcação HTML (*HyperText Markup Language*), responsável por estruturar o conteúdo das páginas na web, e o CSS3 (*Cascading Style Sheets*, versão 3), que definem sua aparência e design. Essas tecnologias foram aplicadas em diversas estruturas do AVA, aprimorando tanto a interface quanto a experiência do usuário. O código pode ser consultado no APÊNDICE E.

O AVA foi hospedado em um servidor privado, uma decisão tomada para evitar os trâmites burocráticos necessários para a hospedagem no servidor do IF Baiano. Essa escolha garantiu agilidade ao processo. Importante destacar que não houve custos relacionados à hospedagem do AVA, sendo o único gasto associado ao registro do domínio do ambiente virtual.

Nas Figuras 26, 27, 28 e 29 são mostradas algumas telas da customização do AVA para o ensino de Redes de Computadores.

Figura 26 – Tela inicial do AVA.



Fonte: Do autor (2024)

Na Figura 27 é mostrado o curso criado sobre Redes de Computadores, em que foi customizado para a inserção dos OA.

Figura 27 – Curso de Redes de Computadores



Fonte: Do autor (2024)

A Figura 28 apresenta os conteúdos selecionados pelos participantes da pesquisa para a criação dos Objetos de Aprendizagem. A escolha desses conteúdos baseou-se nas dificuldades identificadas pelos próprios participantes durante o processo de aprendizagem, conforme ilustrado no Gráfico 10. As seleções foram feitas de forma livre, em consonância com os princípios da Pesquisa Participante.

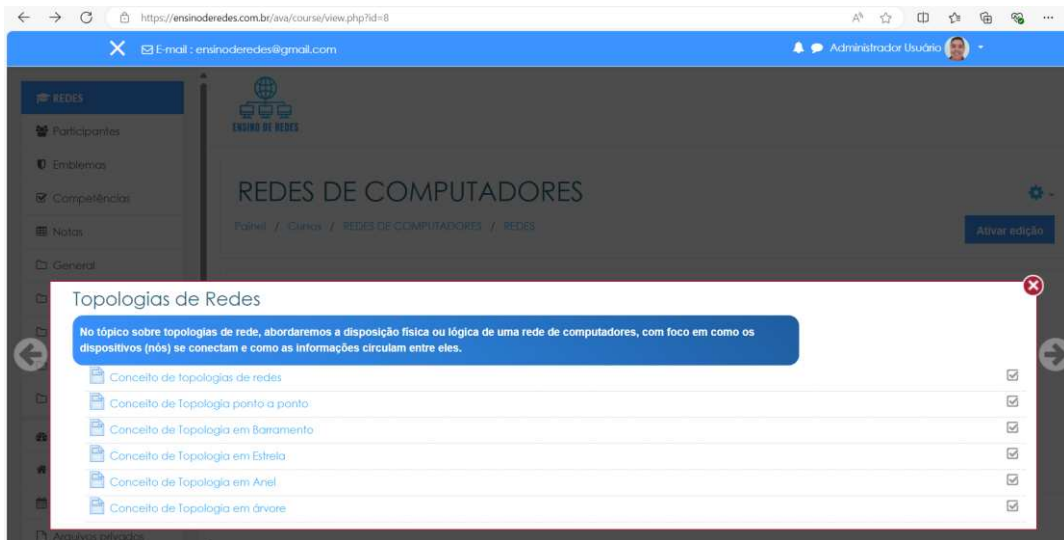
Figura 28 – Tópico dos conteúdos escolhidos pelos participantes para a criação das OA



Fonte: Do autor (2024)

Ao observar a Figura 29, é possível visualizar o *layout* adotado para a inclusão dos Objetos de Aprendizagem desenvolvidos pelos participantes da pesquisa.

Figura 29 – Layout adotado para a inclusão os OA



Fonte: Do autor (2024)

Logo após a customização inicial do AVA para a inserção dos OA, finalizada no início de julho de 2024, os sujeitos retornaram da greve e continuaram a produzir os OA até o final de agosto de 2024. Dos 21 (vinte e um) sujeitos que optaram por participar da pesquisa, 18 (dezoito) implementaram OA.

Os OA desenvolvidos pelos participantes da pesquisa incluíram slides, exemplos de topologias de redes utilizando um simulador de redes de computadores, apostilas, tutoriais, *quizzes*, sites e mapas mentais. A seguir, nas Figuras 30, 31 e 32 são mostrados alguns dos OA implementados pelos discentes.

Figura 30 – OA sobre topologia de rede em estrela

The figure consists of two educational slides about star network topology.

Left Slide: Conceito de Topologia em Estrela

The diagram shows a central 'Switch' connected to a 'Server', two 'Laptop Device's, and two 'PC's. Below the diagram, the text reads: 'A **topologia estrela** é uma configuração de rede em que todos os dispositivos (ou nós) estão conectados a um dispositivo central, chamado de switch. Neste modelo, o switch atua como o ponto de comunicação principal, e todos os transmissões de dados passam por ele. Se um dispositivo deseja se comunicar com outro, ele envia dados para o switch, que então os encaminhava para o destinatário apropriado. Clicando em **Topologia em estrela**, você obterá mais informações a respeito dessa topologia.'

Right Slide: Topologia de rede Estrela

O que é uma topologia de rede?
Segundo o site GerenciaTec, topologia de redes é o termo usado para definir a forma como você estrutura sua rede de computadores.

Topologia estrela:
Na topologia em estrela, temos um equipamento central com várias portas (conectores) ao quais os demais equipamentos estão ligados, cada um deles através de um cabo individual.

Nessa topologia temos um hub central, que atua como um servidor. O hub gerencia a transmissão de dados pela rede. Ou seja, qualquer dado enviado pela rede vája pelo hub central antes de terminar em seu destino. Por mais que esse tipo de rede use uma grande quantidade de cabos, entre todas as outras topologias essa é a mais confiável, pois mesmo que um cabo falhe a rede ainda irá continuar, pois somente a máquina ligada a esse cabo que falhou será desligada da rede. Fora que também podemos adicionar ou remover dispositivos dessa rede de forma simples e sem precisar parar toda a rede.

Fonte: Do autor (2024)

É possível observar na Figura 30 um OA criado na forma de tutorial para explicar conteúdos relacionados à topologia de rede estrela.

Na Figura 31, é apresentado um OA no formato *Quiz*, abordando assuntos referentes a Endereços IP.

Figura 31 – *Quiz* sobre Endereços IP

Fonte: Do autor (2024)

Outro exemplo de OA criado pelos participantes da pesquisa foi um site sobre o tema "Protocolos de Redes" apresentado na Figura 32. Nesse site, há outro OA, um *quiz*, que apresenta questões relacionadas aos conteúdos abordados no site.

Figura 32 – Site sobre Protocolos de redes

Fonte: Do autor (2024)

Ao longo desse processo de desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem (OA), foram produzidos 12 (doze) OAs pelos sujeitos da pesquisa, os quais foram incluídos no Ambiente

Virtual de Aprendizagem. As atividades de customização e inclusão dos OAs foram concluídas no final de agosto de 2024.

6.2. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS SOBRE O USO DO AVA E DOS OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Após a fase de customização do AVA e a produção dos Objetos de Aprendizagem, os participantes da pesquisa tiveram 15 (quinze) dias para explorar o ambiente, estudar, e analisar os OAs criados por eles.

Essa etapa foi crucial para que pudessem avaliar se o AVA e os OAs contribuiriam para o ensino e aprendizado em Redes de Computadores.

Concluído esse período, em meados de setembro, foi aplicado um questionário semiestruturado (disponível no APÊNDICE C), contendo 14 (catorze) questões, com o objetivo de analisar o uso do AVA e dos OAs como ferramentas de apoio ao processo educacional nessa área.

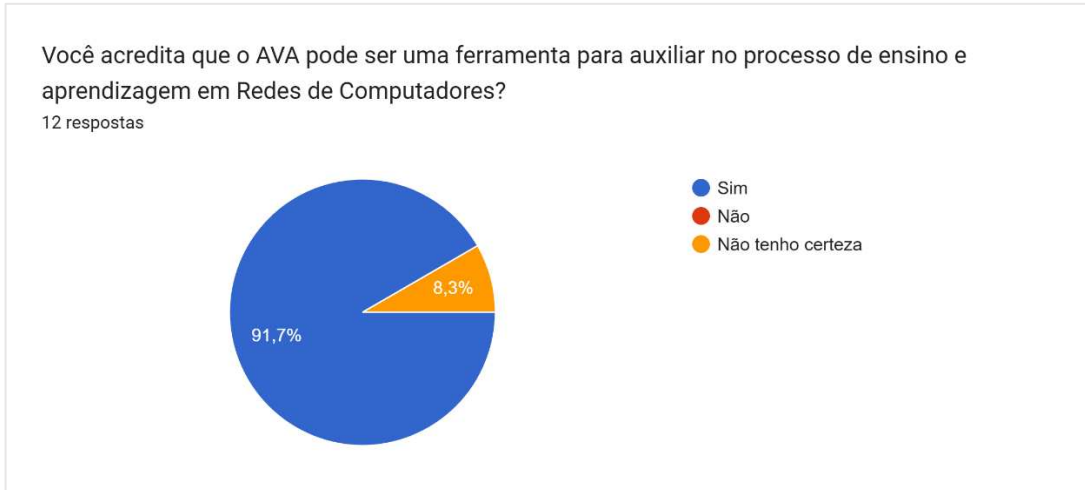
O questionário semiestruturado foi aplicado de forma virtual, por meio do *Google Forms*, seguindo o mesmo critério adotado no primeiro questionário aplicado aos sujeitos da pesquisa. Esse formato buscou proporcionar aos participantes maior liberdade para responder às perguntas. O modelo do questionário foi idêntico ao anterior, apresentando as alternativas "SIM", "NÃO" e "TALVEZ" para as questões objetivas, além de permitir respostas em texto livre para as perguntas subjetivas.

Os participantes da pesquisa tiveram o prazo de 10 (dez) dias para responder o questionário. Dos 21 (vinte e um) participantes da pesquisa, apenas 12 (doze) responderam.

A seguir, serão apresentados os resultados mais relevantes do questionário, acompanhados de uma análise descritiva baseada nesses dados.

A primeira questão de maior relevância, dirigida aos participantes da pesquisa que utilizaram o AVA e os OA incluídos no ambiente virtual, foi se essa ferramenta contribui para o processo de ensino e aprendizagem em Redes de Computadores. Os resultados dessa questão estão apresentados no Gráfico 16, que indica que 91,7% dos participantes consideram o AVA uma ferramenta adequada para o ensino e a aprendizagem em Redes de Computadores.

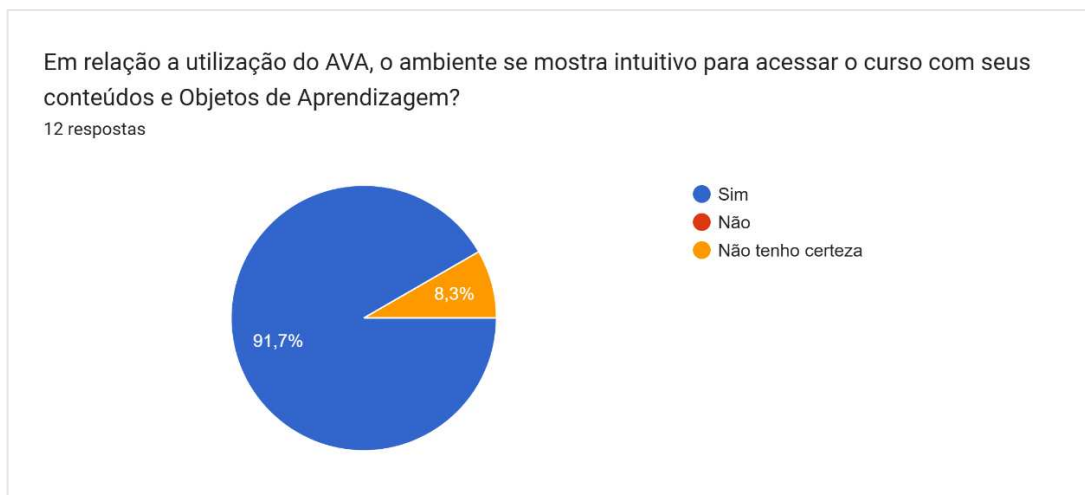
Gráfico 16 – AVA como ferramenta para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem em Redes de Computadores



Fonte: Do autor (2024)

Uma das questões abordadas aos participantes foi se o AVA é intuitivo e de fácil acesso aos cursos e seus conteúdos, incluindo os Objetos de Aprendizagem. No Gráfico 17 mostra que para 91,7% dos participantes, o ambiente é considerado intuitivo e simples de acessar.

Gráfico 17 – AVA como um ambiente intuitivo para acesso do curso e dos OAs

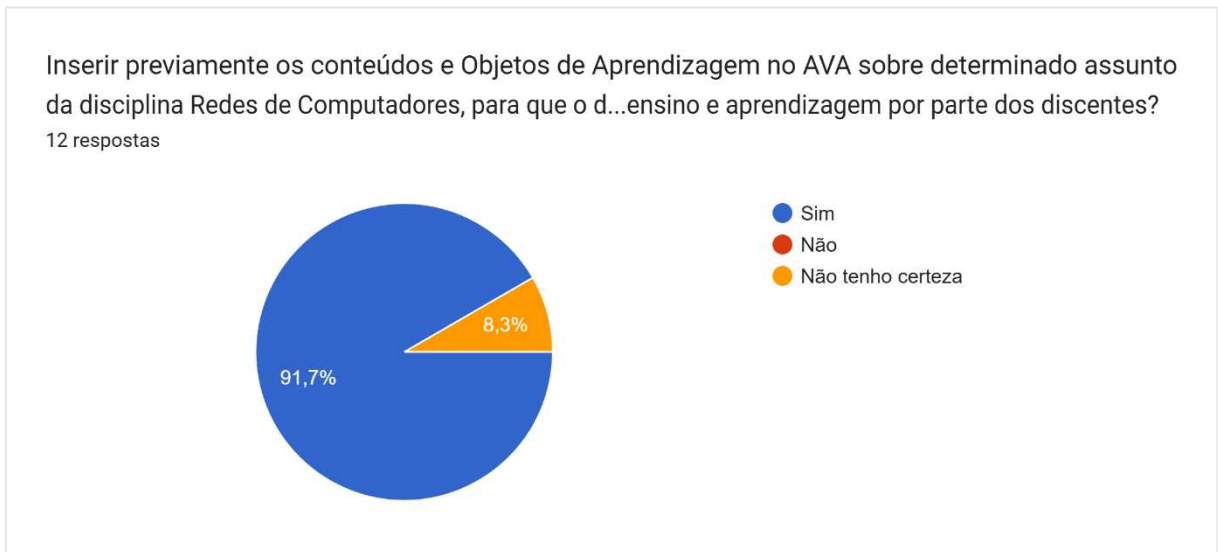


Fonte: Do autor (2024)

Outro ponto relevante do questionário, que aborda o acesso e a utilização do AVA, refere-se à inserção prévia dos OAs relacionados aos conteúdos da disciplina Redes de Computadores. O objetivo é permitir que o aluno estude o tema antecipadamente para que, posteriormente, o professor o discuta em sala de aula, promovendo, assim, maior autonomia no processo de ensino e aprendizagem. Entre os participantes que responderam ao questionário, o

Gráfico 18 indica que 91,7% acreditam que a inserção dos OAs e o estudo prévio contribuem para a autonomia no processo de aprendizagem.

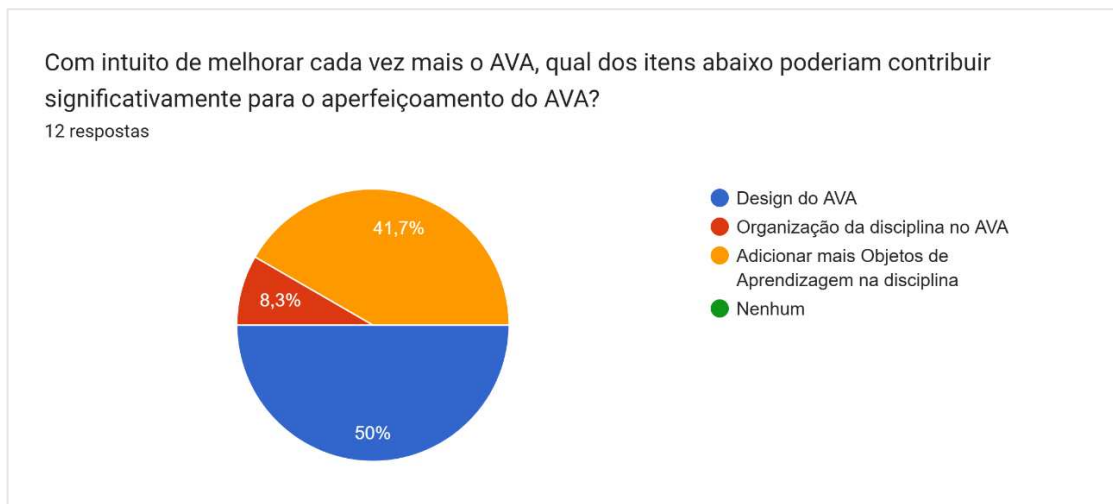
Gráfico 18 – Inserção de conteúdos e OAs previamente no AVA



Fonte: Do autor (2024)

Com base no Gráfico 19, foram analisados os itens que poderiam contribuir para uma maior imersão no AVA, incluindo aspectos como *design*, organização da disciplina ou curso e a adição de mais OAs. Observou-se que 50% dos participantes apontaram a necessidade de melhorias no *design* do AVA. Além disso, 41,7% indicaram que a inclusão de mais OAs tornaria a experiência mais enriquecedora, enquanto 8,3% destacaram que uma melhor organização da disciplina favoreceria o processo de aprendizagem.

Gráfico 19 – Itens poderiam contribuir com o aperfeiçoamento do AVA



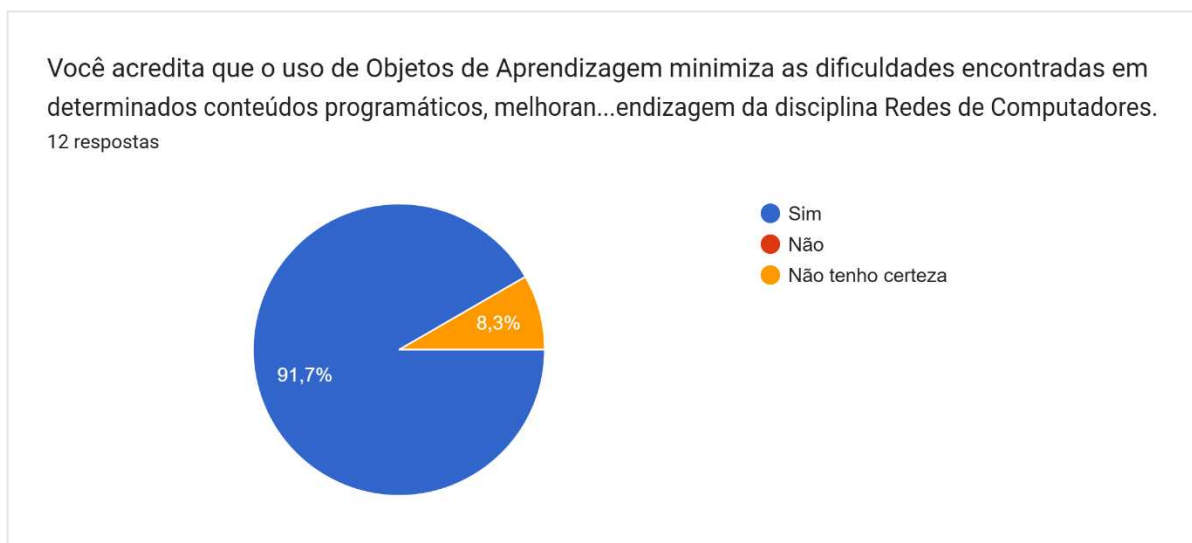
Fonte: Do autor (2024)

Na primeira etapa desse segundo questionário, que buscou avaliar o potencial do AVA como ferramenta para impulsionar o processo de ensino e aprendizagem em Redes de Computadores, constatou-se que a grande maioria dos participantes considera o AVA um recurso que auxilia e promove a autonomia na construção do conhecimento, especialmente por meio da inclusão de OAs no ambiente virtual. No entanto, foi apontado que o design do AVA precisa de melhorias para proporcionar uma experiência mais enriquecedora aos alunos, o que provavelmente resultaria em um aprendizado mais eficaz. Além disso, os participantes destacaram a necessidade de incluir uma maior variedade de OAs para ampliar as possibilidades de interação e aprendizado.

A segunda parte deste questionário teve como objetivo compreender o processo de produção de OAs, destacando aspectos como as dificuldades enfrentadas durante o desenvolvimento, a contribuição desses objetos para minimizar desafios em determinados tópicos da disciplina de Redes de Computadores e outros pontos, que serão apresentados a seguir.

Com relação à pergunta sobre se os OAs minimizam as dificuldades encontradas em determinados conteúdos da disciplina de Redes de Computadores, a análise do Gráfico 20 mostra que 91,7% dos participantes acreditam que esses objetos auxiliam na aprendizagem.

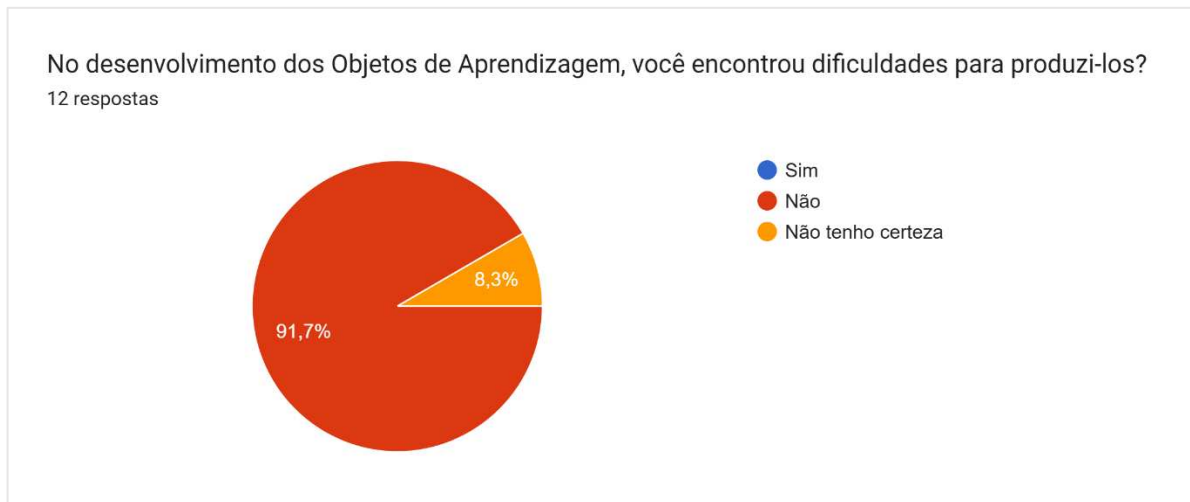
Gráfico 20 – OAs minimizam as dificuldades encontradas em conteúdos da disciplina Redes de Computadores



Fonte: Do autor (2024)

Outro fato relevante apresentado no Gráfico 21 é que, para 91,7% dos participantes da pesquisa, não houve dificuldade na produção dos OAs.

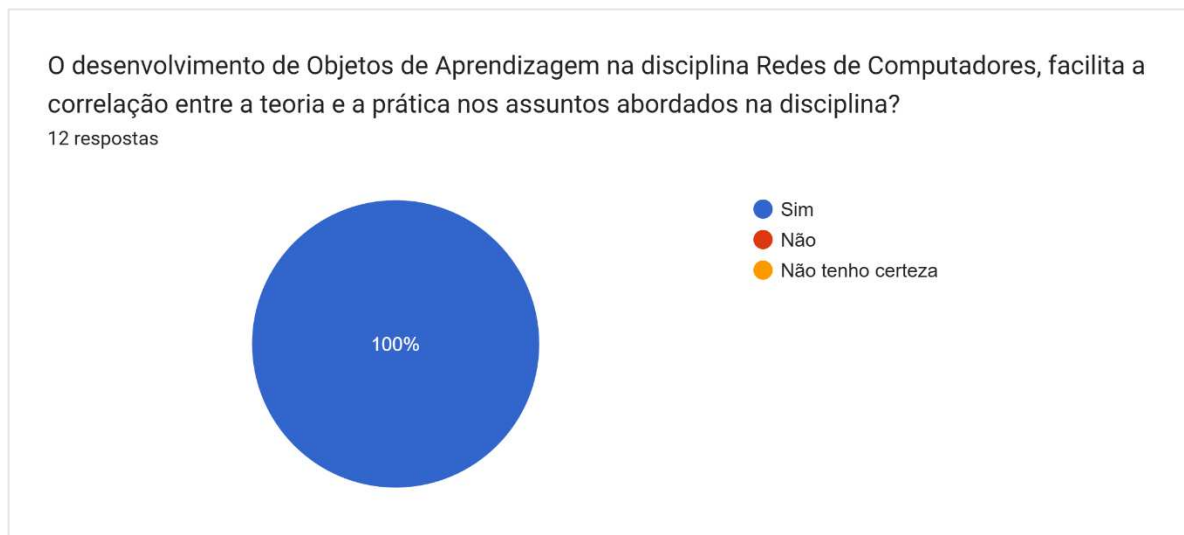
Gráfico 21 – Dificuldades para o desenvolvimento dos OAs



Fonte: Do autor (2024)

Outro dado significativo nesta parte do questionário, como demonstrado no Gráfico 22, é que todos os participantes da pesquisa acreditam que o desenvolvimento dos OAs facilita a correlação entre teoria e prática na disciplina. Esse dado é de suma importância, pois destaca o valor dos OAs na construção do conhecimento dos sujeitos.

Gráfico 22 – OAs facilitam a correlação entre teoria e prática na disciplina Redes de Computadores

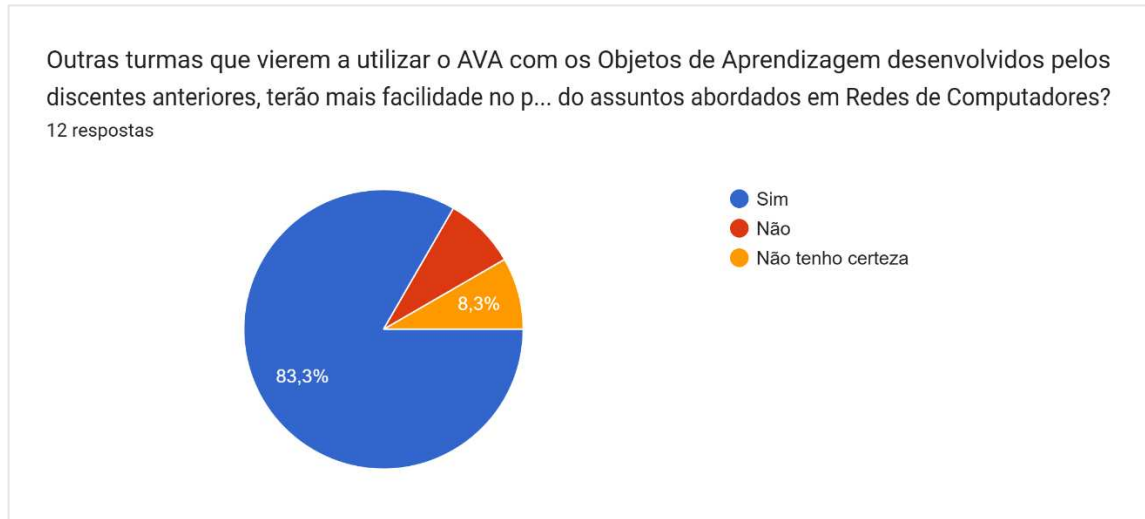


Fonte: Do autor (2024)

Um dos aspectos verificados na segunda parte do questionário foi a percepção dos participantes da pesquisa sobre a facilidade no processo de ensino e aprendizagem para outros discentes que utilizarem os OAs desenvolvidos por eles. O Gráfico 23 mostra que 83,3% dos

participantes acreditam que os OAs facilitarão o aprendizado dos discentes de turmas posteriores.

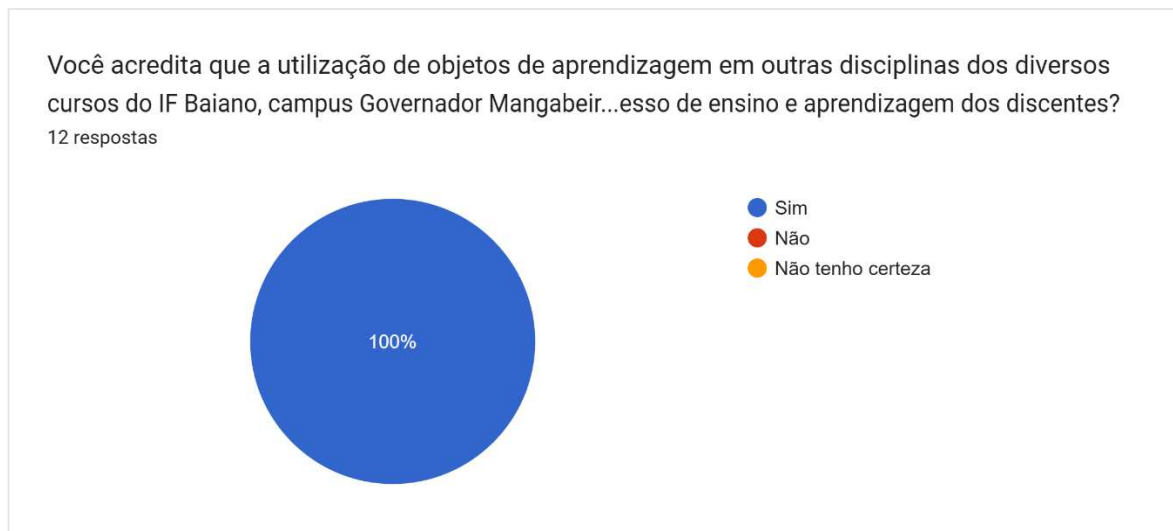
Gráfico 23 – Facilidade no aprendizado utilizando OAs por turmas posteriores



Fonte: Do autor (2024)

Seguindo o mesmo critério sobre a utilização dos OAs na aprendizagem por outros alunos, foi perguntado aos participantes da pesquisa se turmas de diferentes cursos do IF Baiano, campus Governador Mangabeira, poderiam utilizar os OAs em suas disciplinas. Todos os participantes acreditam que os OAs poderiam ser utilizados para melhorar a aprendizagem, como apresentado no Gráfico 24.

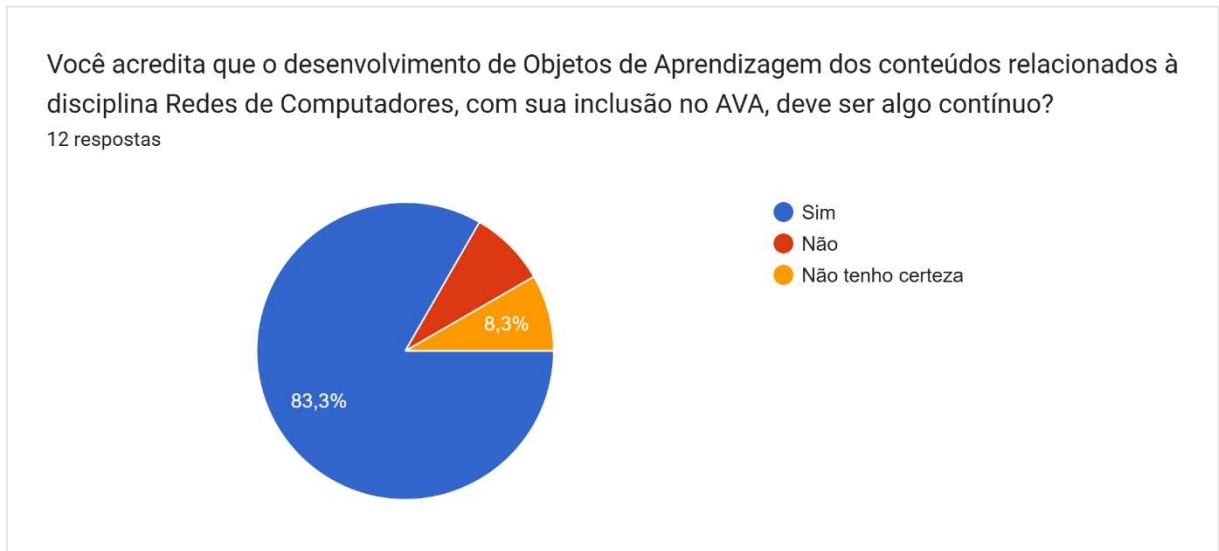
Gráfico 24 – OAs sendo utilizadas por outros alunos em disciplinas de outros cursos do IF Baiano de Governador Mangabeira, visando à melhoria da aprendizagem



Fonte: Do autor (2024)

Esta segunda parte do questionário semiestruturado apresenta um dado interessante sobre a possibilidade de desenvolvimento contínuo dos OAs para a disciplina Redes de Computadores. Como observado no Gráfico 25, 83,3% dos participantes acreditam que os OAs devem ser produzidos continuamente para inclusão no AVA.

Gráfico 25 – Desenvolvimento contínuo de OAs para inclusão no AVA



Com base nos dados obtidos na segunda parte deste questionário, que teve como foco levantar aspectos sobre o desenvolvimento e a utilização dos OAs, pode-se inferir que a grande maioria dos participantes da pesquisa não encontrou dificuldades para implementá-los e que esses objetos facilitam a compreensão dos assuntos abordados na disciplina Redes de Computadores, ao correlacionar teoria e prática.

Outro ponto observado é que a maioria dos participantes acredita que os OAs devem ser produzidos continuamente para serem inseridos no AVA e que podem ser utilizados para aprimorar o aprendizado em disciplinas de outros cursos do IF Baiano de Governador Mangabeira.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a fase de pesquisa e a apresentação dos resultados finais no capítulo anterior, confirmou-se a assertividade da escolha da estratégia metodológica Pesquisa Participante para a realização da pesquisa. Essa abordagem revelou-se adequada, pois os sujeitos da pesquisa — professor e educandos — estão diretamente inseridos no ambiente acadêmico do IF Baiano de Governador Mangabeira. Dessa forma, foi possível identificar uma abordagem pedagógica eficaz para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem na disciplina de Redes de Computadores.

A partir das vivências, experiências e conhecimentos dos participantes, tornou-se viável a implementação de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e a produção de Objetos de Aprendizagem (OAs) voltados para o ensino de Redes de Computadores. Essa iniciativa foi fundamentada nos dados coletados por meio do primeiro questionário semiestruturado aplicado aos sujeitos da pesquisa, que revelou que 76,2% dos participantes manifestaram interesse em desenvolver o AVA para essa disciplina (Gráfico 15) e 100% consideraram essa ferramenta útil para o processo de ensino e aprendizagem (Gráfico 14).

Com base nesses resultados, a customização do AVA foi realizada utilizando a plataforma *Moodle*, escolhida por ser um software livre e por estar alinhada à realidade de uma instituição pública, facilitando o acesso ao ambiente. Durante o desenvolvimento do AVA, 18 (dezoito) dos 21(vinte e um) participantes produziram Objetos de Aprendizagem, totalizando 12 (doze) OAs inseridos na plataforma.

Após a disponibilização do AVA, os sujeitos da pesquisa responderam a um segundo questionário semiestruturado, cujos resultados indicaram que 91,7% dos participantes consideraram o ambiente propício para o processo de aprendizagem e intuitivo, especialmente com a inserção de OAs, que possibilitaram a aprendizagem ativa e autônoma (Gráficos 16, 17 e 18). Além disso, os participantes destacaram que melhorias no *design* e a inclusão de mais OAs poderiam tornar a experiência ainda mais enriquecedora (Gráfico 19).

A implementação dos OAs no AVA demonstrou ser altamente benéfica para a autonomia dos sujeitos no processo de aprendizagem, especialmente em relação a conteúdos considerados de maior dificuldade na disciplina Redes de Computadores, conforme apontado por 91,7% dos participantes (Gráfico 20). Ademais, todos os respondentes do segundo questionário afirmaram que os OAs contribuíram para a correlação entre teoria e prática dos conteúdos abordados na disciplina (Gráfico 22).

Diante desses resultados, conclui-se que a associação entre AVA e Objetos de Aprendizagem tornou-se um recurso essencial para a disciplina, com 83,3% dos participantes apoiando o desenvolvimento contínuo dos OAs (Gráfico 25). Essa estratégia não apenas facilita a aprendizagem dos futuros discentes da disciplina Redes de Computadores, minimizando as dificuldades decorrentes da falta de laboratórios específicos, mas também representa uma alternativa viável e acessível para o ensino. Além disso, sua aplicação pode ser expandida para outras disciplinas e cursos do IF Baiano de Governador Mangabeira, ampliando ainda mais o impacto.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Maria E. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 327-340, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/dSsTzcBQV95VGCf6GJbtpLy/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 21 ago. 2024.
- ALVES, Lynn Rosalina Gama; MINHO, Marcelle Rose da Silva; DINIZ, Marcelo Vera Cruz. Gamificação: diálogos com a educação. In: FADEL, Luciane Maria et al. (Org.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014, p. 74-97. Disponível em: <http://repositoriosenaiba.fieb.org.br/handle/fieb/667>. Acesso em: 20 abr. 2024.
- ALVES, Lynn. Entrevista concedida a Tais de Jesus. *Ciência e Cultura*. Agência de Notícias. 2012. Disponível em <<http://www.cienciaecultura.ufba.br/agenciadenoticias/entrevistas/jogos-eletronicos-e-educacao/>>. Acesso em 12 de nov. 2023.
- ALVES, Ruhama Marisbela Aguiar. **Metodologias ativas: as percepções de professores da rede municipal de Timon-MA**. 2023. 166 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Educação Básica e Formação de Professores) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ensino, Educação Básica e Formação de Professores, Alegre, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufes.br/server/api/core/bitstreams/8aef1afe-5cc2-43ff-bb28-56a171708834/content>. Acesso em: 08 fev. 2024.
- ANDRÉ, Marli. E. D. A. **O que é um estudo de caso qualitativo em educação?** Revista da FAEBA – Educação e Contemporaneidade, Salvador, v. 22, n. 40, p. 95-103, jul./dez. 2013. Disponível em: <https://revistas.uneb.br/index.php/faeba/article/view/7441/4804>. Acesso em: 22 set. 2023.
- ARAUJO, Ives Solano; MAZUR, Eric. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 30, n. 2, p. 362–384, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2013v30n2p362/24959>. Acesso em: 15 mar. 2024.
- BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs.) **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BARBOSA, N. M. S.; ANJOS, M. L.; BOGO, M. **Uso do Netkit no Ensino de Roteamento Estático**. In: ENCOINFO - Congresso de Computação e Tecnologias da Informação, 11., 2009, Palmas - TO. **Anais [...]**. p. 213 - 220. Disponível em: http://ulbra-to.br/encoinfo/wp-content/uploads/2020/06/ENCOINFO_2009_ANAIS.pdf. Acesso em: 01 ago. 2023.
- BARBOSA, F. *et al.* **Realidade Virtual e Educação: Um estudo sobre o impacto de inserir o dispositivo Cardboard em sala de aula**. **Educitec**, Manaus, v. 04, n. 09, p. 193-206, dez. 2018. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/726/252>. Acesso em 29 jul. 2023.

BARROS, Daniela.; OKADA, Alexandra. (Org.). **Moodle: estratégias pedagógicas e estudos de caso**. Salvador: Eduneb, p.17-36, 2009.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução de Maria João Alvarez; Sara Bahia dos Santos e Telmo Marinho Baptista. Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.

BOLLELA, Valdes Roberto et al. Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 47, n. 3, p. 293-300, 2014. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/86618>. Acesso em: 8 jun. 2024.

BORDA, O. Experiências teórico-práticas. **Cadernos CIMEAC – Educação popular na América Latina: experiências e contradições de uma década em movimento**, Uberaba, MG, v. 10, n. 3, p. 192-248, 2020. Disponível em: <https://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/cimeac/article/view/5010>. Acesso em: 20 set. 2023.

BORGES, Tiago Silva; ALENCAR, Gidélia. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em Revista**, Salvador, v. 3, n. 4, p. 119-143, 2014. Disponível em: https://www.cairu.br/revista/arquivos/artigos/2014_2/08%20METODOLOGIAS%20ATIVAS%20NA%20PROMOCAO%20DA%20FORMACAO%20CRITICA%20DO%20ESTUDANTE.pdf. Acesso em: 20 mai. 2024.

BRAGA, Juliana Cristina et al. Desafios para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem reutilizáveis e de qualidade. In: **DesafIE! 2012**, Curitiba. Anais... Curitiba: CEIE/SBC, 2012. Disponível em: https://www2.sbc.org.br/csbc2012/anais_csbc/eventos/desafie/artigos/desafie2012%20-%20Desafios%20para%20o%20Desenvolvimento%20de%20Objetos%20de%20Aprendizagem%20Reutilizaveis%20e%20de%20Qualidade.pdf. Acesso em: 15 jul. 2024.

BRAGA, Juliana; MENEZES, Lilian. Introdução aos objetos de aprendizagem. In: BRAGA, Juliana (org.). **Objetos de aprendizagem: volume 1: introdução e fundamentos**. Santo André: UFABC, 2015. p. 10-34. Disponível em: <https://pesquisa.ufabc.edu.br/intera/wp-content/uploads/2015/12/objetos-de-aprendizagem-v1.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2024.

BRANDÃO, C. **A pesquisa participante e a participação da pesquisa: um olhar entre tempos e espaços a partir da América Latina**. In: BRANDÃO, Carlos Rodrigues; STRECK, Danilo R. (orgs.). **Pesquisa participante: a partilha do saber**. Aparecida: Ideias e Letras, 2006.

BRANDÃO, C.; BORGES, M. A pesquisa participante: um momento da educação popular. **Revista de Educação Popular**, Uberlândia, v. 6, n. 1, 2008. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/reveducpop/article/view/19988/10662>. Acesso em: 25 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. Brasília: Ministério da Educação, 2020. Disponível em: <http://cnct.mec.gov.br/eixo-tecnologico?id=5>. Acesso em: 31 jul. 2023.

- BRASIL. Ministério da Educação. EduCAPES dá acesso a 130 mil objetos educacionais. Brasília: Ministério da Educação, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/assuntos/noticias/educapes-da-acesso-a-130-mil-objetos-educacionais>. Acesso em: 10 jun. 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. ProEdu, 2017. Repositório Online: Acervo de Recursos Educacionais para Educação Profissional e Tecnológica. Disponível em: <https://proedu.rnp.br/>. Acesso em: 20 dez. 2024.
- CAMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- CARBONE, Thiago; MENEGOTTO, Daniela; SCHLEMMER, Eliane. O que dizem os educandos sobre as suas aprendizagens no AVA Moodle. **Novas Tecnologias na Educação – CINTED-UFRGS**, Porto Alegre, v. 9, n. 1, 2011. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/21983/12751>. Acesso em: 21 mai. 2024.
- CARNEIRO, N. *et al.* **Net.Aura: Design e Aplicação de um Jogo de Realidade Aumentada no Ensino de Redes de Computadores**. InProceedings [...]. XVII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital — SBGames, SBC, Porto Alegre, p. 1173–1182, out. 2018. Disponível em: <https://www.sbgames.org/sbgames2018/files/papers/EducacaoFull/188362.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2023.
- CHEN, J. *et al.* **WLAN Simulation Experiment Based on ENSP**. Journal of Physics: Conference Series, v. 1325, p. 1-7, 2019. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1325/1/012046/pdf>. Acesso em: 31 jul. 2023.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis: Editora Vozes, 2006.
- COSTA, Rebeca Soler et al. Aprendizagem personalizada e adaptativa: prática educativa e impacto tecnológico. **Texto Livre: Linguagem e Tecnologia**, v. 14, n. 3, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/textolivres/article/view/33445/28183>. Acesso em: 22 mai. 2024.
- CRUZ, Felipe Mactavisch da. Aprendizagem baseada em problemas (*Problem-Based Learning – PBL*). In: ALCANTARA, Elisa F. S. (org.). **Inovação e renovação acadêmica: guia prático de utilização de metodologias e técnicas ativas**. Volta Redonda: FERP, 2020. Disponível em: https://www3.ugb.edu.br/Arquivossite/Editora/pdfdoc/Guia_De_Metodologias_Ativas.pdf. Acesso em: 15 abr. 2024.
- DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. **C++: Como Programar**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2006.
- DEWEY, John. **Vida e educação**. Traduzido por Anísio Teixeira. 10. ed. Rio de Janeiro: Melhoramentos, 1978.

DEWEY, John. **Experiência e educação**. Tradução de Renata Gaspar. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

DIAS, J. M. **Procedimentos analíticos para avaliação de jogos educacionais digitais: uma experiência baseada no desenvolvimento do kimera**. 2015. 226 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade do Estado da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Educação, Salvador, 2015.

DOUGIAMAS, Martin; TAYLOR, Peter C. Moodle: usando comunidades de aprendizes para criar um sistema de fonte aberta de gerenciamento de curso. In: ALVES, Lynn; BARROS, Daniela; OKADA, Alexandra (orgs.). **Moodle: estratégias pedagógicas e estudos de caso**. Salvador: EDUNEB, 2009. p. 17-36. Disponível em: <https://saberaberto.uneb.br/server/api/core/bitstreams/547770bd-9073-4449-89fa-c4b9c97f11c5/content>. Acesso em: 12 jun. 2024.

FAGUNDES, Alan Cordeiro. **Tecnologias digitais no ensino superior: um estudo do uso das ferramentas pedagógicas do AVA Moodle pelos professores do Bacharelado em Administração Pública em EaD/FaPP/UEMG**. 2020. 116 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Docência) – Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Mestrado Profissional em Educação e Docência (PROMESTRE), Belo Horizonte, 2020. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9745186. Acesso em: 20 mai. 2024.

FALL, K.; Stevens, W. **TCP/IP illustrated, volume 1: The protocols**. 2. ed. Addison-Wesley Professional, 2011.

FERREIRA, K. et al. **Inserindo um Laboratório Virtual para o Ensino de Redes de Computadores**. [S.l.]: sn, 2013. 55-58 p. Disponível em: https://online-engineering.org/icbl-archives/proceedings/2013/papers/Contribution20_a.pdf. Acesso em: 30 out. 2022.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 9. ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

GADOTTI, Moacir; FREIRE, Paulo; GUIMARÃES, Sérgio. **Pedagogia: Diálogo e conflito**. 9 ed. São Paulo: Cortez, 2015.

GALAFASSI, Fabiane Penteadó; GLUZ, João Carlos; GALAFASSI, Cristiano. Análise crítica das pesquisas recentes sobre as tecnologias de objetos de aprendizagem e ambientes virtuais de aprendizagem. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 21, n. 3, p. 41-52, 2013. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/rbie/article/view/2351>. Acesso em: 28 abr. 2024.

GARCIA, Fábio Madureira. **Fatores influenciadores na adoção e infusão do Moodle no ensino superior: um estudo na Faculdade Adventista da Bahia**. 2019. 103 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal da Bahia, Núcleo de Pós-Graduação em Administração, Salvador, 2019. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7728243. Acesso em: 07 abr. 2024.

GAROFALO, Débora; MUNHOZ, Gislaíne. Batista. Como incentivar a leitura através da gamificação. **Revista Nova Escola**, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/10843/como-incentivar-a-leitura-atraves-da-gamificacao>. Acesso em: 15 abr. 2024.

GATTI, B. **A construção da pesquisa em educação no Brasil**. 3. ed. São Paulo: Liber Livro, 2010.

GAVRIN, A.; WATT, J. X.; MARRS, K.; BLAKE, R. E. *Just-in-Time Teaching (JiTT): using the web to enhance classroom learning*. In: **PROCEEDINGS OF THE 2003 AMERICAN SOCIETY FOR ENGINEERING EDUCATION ANNUAL CONFERENCE AND EXPOSITION**, 2003. Disponível em: <https://peer.asee.org/just-in-time-teaching-jitt-using-the-web-to-enhance-classroom-learning.pdf>. Acesso em: 08 de abr. 2024.

GNS3. **The GNS3 GUI**. 2023. Documentation. Disponível em: <https://docs.gns3.com/docs/using-gns3/beginners/the-gns3-gui/>. Acesso em: 01 ago. 2023.

GUTIERREZ, Suzana de Souza. Distribuição de conteúdos e aprendizagem on-line. **Renote – Revista de Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 1-14, 2004. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/13685/16027>. Acesso em: 20 mai. 2024.

HASSAN, Elizângela Bastos. **VIRTUALNET: Laboratório Virtual para Ensino de Redes de Computadores**. 2001. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2002.

IF BAIANO. **Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio**, Governador Mangabeira, Bahia, 2016. Disponível em: <https://www.ifbaiano.edu.br/unidades/gmb/files/2016/12/MINUTA-PPC-Curso-Tecnico-Integrado-em-Informatica-APROVADO-COSUPE-RESOLUCAO-N-05-2016.pdf>. Acesso em: 22 set. 2023.

INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS (IEEE). **Draft Standard for Learning Object Metadata**. Learning Technology Standards Committee, jul. 2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/354532824_Draft_Standard_for_Learning_Object_Metadata. Acesso em: 23 set. 2024.

KAPP, Karl M. **The Gamification of Learning and Instruction**. San Francisco: Wiley, 2012.

KIELT, Everton Donizetti. **UTILIZAÇÃO INTEGRADA DO JUST-IN-TIME TEACHING E PEER INSTRUCTION COMO FERRAMENTAS DE ENSINO DE MECÂNICA NO ENSINO MÉDIO MEDIADAS POR APP**. 2017. 111 f. Dissertação (Mestre em Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa, 2017. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2470/1/PG_PPGET_M_Kielt%2C%20Everton%20Donizetti_2017.pdf. Acesso em: 22 mai. 2024.

LEFFA, Vilson J. Nem tudo que balança cai: objetos de aprendizagem no ensino de línguas. **Polifonia**. Cuiabá, v.12, n.2, p. 15-45, 2006. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/polifonia/article/view/1069>. Acesso em: 20 mai. 2024.

LEITE, Bruno Silva. Gamificando as aulas de química: uma análise prospectiva das propostas de licenciandos em química. **RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 15, n. 2, 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/79259/46153>. Acesso em: 30 mai. 2024.

LEITE, Frederico Nogueira. **Aprendizagem Híbrida Aplicada à Educação Profissional de Redes de Computadores**. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica), Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2017, 128p. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/24338>. Acesso em: 20 mai. 2023.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999. 264 p. (Coleção TRANS).

LIBÂNEO, José Carlos: **Didática**. 2ª ed. São Paulo: Editora Cortez, 2013.

LIMA, Adriane Oliveira de. **Metodologias ativas: reflexões sobre o percurso entre a tradição e a inovação**. 2023. 121 f. Dissertação (Mestre em Ensino na Educação Básica) - Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação (CEPAE), Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, 2023. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/480/o/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Adriane_Oliveira_de_LimA-corre%C3%A7%C3%A3odefichacatalogr%C3%A1fica.pdf. Acesso em: 7 out. 2024.

LOBO, Édila Marta Miranda. **Contribuições da educação a distância à pedagogia da alternância**. 2012. 159 f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Seropédica, 2012. Disponível em: <https://rima.ufrj.br/jspui/bitstream/20.500.14407/12210/3/2012%20-%20%e3%89dila%20Marta%20Miranda%20Lobo.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2024.

LUNA, S. V. **Planejamento da pesquisa: uma introdução**. 2. ed. São Paulo: Educ, 2011.

MARTINS, António Manuel da Cunha. **O uso de simuladores no ensino de redes: um estudo de caso no ensino profissional**. Tese (Doutorado), Faculdade de Filosofia e Ciências Sociais, Universidade Católica Portuguesa, Braga, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/20810>. Acesso em 31 jul. 2023.

MATSUMOTO, Ederson Monteiro. **Moodle: uma opção para orientar o estudo além da sala de aula presencial**. 2015. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Maceió, 2015. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2616471. Acesso em: 10 abr. 2024.

MEDINA, Roseclea Duarte. **ASTERIX – Aprendizagem Significativa e Tecnologias aplicadas no Ensino de Redes de Computadores: Integrando e eXplorando possibilidades.** Tese (Doutorado) – Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004. Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/4819/000460485.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 31 jul. 2023.

MENEGOTTO, Daniela Brun. **Práticas didáticas em ambiente virtual de aprendizagem: modificações da ação docente.** 2015. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/117573>. Acesso em: 25 out. 2024.

MICHEL, D. D. E.; STEVE, M. P. D.; SONE, M. E. *WLAN simulations using Huawei eNSP for e-laboratory in engineering schools.* **IOSR Journal of Electronics and Communication Engineering (IOSR-JECE)**, v. 15, p. 47-70, abr. 2020. Disponível em:

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1325/1/012046/pdf>. Acesso em: 31 jul. 2023.

MINAYO, M. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 10. ed., São Paulo: Hucitec, 2007.

MIRANDA, Raquel Mello. **GROA: um gerenciador de repositórios de objetos de aprendizagem.** 2004. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Computação, Porto Alegre, 2004. Disponível em:

<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/4120/000452979.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 mar. 2024.

MOODLE. **Recursos.** Perth, Austrália, 2022a. Disponível em:

https://docs.moodle.org/all/pt_br/Recursos. Acesso em: 10 mar. 2024.

MOODLE. **Filosofia do Moodle.** Perth, Austrália, 2022b. Disponível em:

https://docs.moodle.org/all/pt_br/Filosofia_do_Moodle. Acesso em: 10 mar. 2024.

MORAN, José M.; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda A. **Novas tecnologias e mediações pedagógicas.** 13. ed. São Paulo: Papirus, 2007.

MORAN, José. Metodologias ativas e modelos híbridos na educação. In: YAEGASHI, Solange et al. (orgs.). **Novas tecnologias digitais: reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento.** Curitiba: CRV, 2017. p. 23-35. Disponível em:

https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2018/03/Metodologias_Ativas.pdf. Acesso em: 22 mar. 2024.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. (orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Porto Alegre: Penso, 2018. p. 35-76.

MOURA, Bruna Ligabo de. **Aplicação do *Peer Instruction* no ensino de matemática para alunos de quinto ano do ensino fundamental**. 2017. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2017. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97138/tde-21112017-141058/publico/PED17006_C.pdf. Acesso em: 15 abr. 2024.

OLIVEIRA, Vagner; VEIT, Eliane Angela; ARAUJO, Ives Solano. Relato de experiência com os métodos Ensino sob Medida (*Just-in-Time Teaching*) e Instrução pelos Colegas (*Peer Instruction*) para o Ensino de Tópicos de Eletromagnetismo no nível médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 1, p. 180–206, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2015v32n1p180/29042>. Acesso em: 15 mar. 2024.

OLIVEIRA, Valdinei Carlos. Simulador Eve-NG em projetos de redes heterogêneas: um estudo sobre a importância da simulação em Redes de Computadores. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 11, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/9562>. Acesso em 25 mar. 2023.

OMNETPP. **O que é OMNeT++?** 2019. Página inicial. Disponível em: <https://omnetpp.org/intro/>. Acesso em: 30 jul. 2023.

ORTEGA, Alcides. **Análise de desempenho de redes de comunicação *wireless* em aplicações de *smart grid***. Tese (Doutorado), Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Ilha Solteira, 2015. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2634090. Acesso em: 17 jul. 2023.

PEIXOTO, Lauro Leoncio Wagner. Ensino sob medida (*Just-in-time-teaching*). In: ALCANTARA, Elisa F. S. (org.). **Inovação e renovação acadêmica: guia prático de utilização de metodologias e técnicas ativas**. Volta Redonda: FERP, 2020. Disponível em: https://www3.ugb.edu.br/Arquivossite/Editora/pdfdoc/Guia_De_Metodologias_Ativas.pdf. Acesso em: 15 abr. 2024.

RAUEN, Tânia Regina Schoeninger. **Uma abordagem alternativa para o ensino de Redes de Computadores**. 2003. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/86266/199896.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 31 jul. 2023.

SALES, Ricardo Gonzaga. **O Ambiente Virtual de Aprendizagem e sua incorporação na UFMT: em foco os cursos de Ciências Biológicas**. 2017. 80f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Mato Grosso, Programa de Pós-Graduação em Educação, Cuiabá, 2017. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5158778. Acesso em: 20 mar. 2024.

SANTOS, Bruno. **Ambiente de ensino de Redes de Computadores baseado em nuvem**. 2017. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2017.

- SANTOS, Christiano Lima. **Dmitry: uma arquitetura para gestão ágil de projetos no Moodle**. 2014. 137 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, São Cristóvão, 2014. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=564008. Acesso em: 18 mar. 2024.
- SANTOS, Edméa. O. Ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias livres, plurais e gratuitas. **FAEBA**, v. 12, n. 18, 2003.
- SANTOS, Walter. **Uso de simuladores como ferramenta no ensino e aprendizagem de Redes de Computadores em um novo modelo de ensino**. Dissertação (Mestrado Profissional em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento) – Universidade FUMEC, Belo Horizonte, 2016. Disponível em: https://repositorio.fumec.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/407/walter_santos_mes_sigc_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 30 out. 2022.
- SBROGIO, Renata de Oliveira. **Letramento digital em massa com objetos de aprendizagem**. 2016. 95 f. Dissertação (Mestrado em Mídia e Tecnologia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Programa de Pós-Graduação em Mídia e Tecnologia, Bauru, 2016. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3687514. Acesso em: 20 mai. 2024.
- SCHLEMMER, Eliane. GAMIFICAÇÃO EM ESPAÇOS DE CONVIVÊNCIA HÍBRIDOS E MULTIMODAIS: DESIGN E COGNIÇÃO EM DISCUSSÃO. **Revista da FAEBA - Educação e Contemporaneidade**, [S. l.], v. 23, n. 42, p. 73–89, 2014. Disponível em: <https://revistas.uneb.br/index.php/faeaba/article/view/1029/709>. Acesso em: 15 abr. 2024.
- SERBIM, Flávia Braga do Nascimento; SANTOS, Adriana Cavalcanti dos. Metodologia ativa no ensino de química: avaliação dos contributos de uma proposta de rotação por estações de aprendizagem. **REEC: Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, n. 1, p. 49-72, 2021. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen20/REEC_20_1_3_ex1539_93.pdf. Acesso em: 10 abr. 2024.
- SEVERINO, A. Metodologia do trabalho científico. 24. Ed. São Paulo: Cortez, 2017.
- SILVA, Alexandre José de Carvalho. **Guia prático de metodologias ativas com uso de tecnologias digitais da informação e comunicação**. Lavras: UFLA, 2020. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/42956/1/Guia%20pr%20c%20a%20tico%20de%20metodologias%20ativas%20com%20uso%20de%20tecnologias%20digitais%20da%20informa%20a%207%20e%20comunica%20a%207%20a%203o.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2024.
- SILVA, Érica Acioli da. **Sherlock: ambiente virtual de aprendizagem colaborativa baseado em problemas**. 2016. 135 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Software) – Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife – CESAR, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Software, Recife, 2016. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4288391. Acesso em: 20 ago. 2024.
- SILVA, Tarcila Gesteira da. **Jogos sérios em mundos virtuais: uma abordagem para o ensino-aprendizagem de teste de software**. 2012. 88 f. Dissertação (Mestrado em

- Computação) – Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Informática, Santa Maria, 2012. Disponível em:
<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/5398/SILVA%2c%20TARCILA%20GESTEIRA%20DA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 jan. 2024.
- STAKER, H.; HORN, M. B. **Classifying K–12 blended learning**. 2012. Disponível em:
<https://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/04/Classifying-K-12-blended-learning.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2024.
- STRECK, D. **Pesquisar é pronunciar o mundo**: notas sobre método e metodologia. In: BRANDÃO, Carlos Rodrigues; STRECK, Danilo R. (orgs.). **Pesquisa participante: a partilha do saber**. Aparecida: Ideias e Letras, 2006.
- TANENBAUM, A. WETHERALL, D. **Redes de Computadores**. Tradução: Daniel Vieira. Revisão técnica: Isaiás Lima. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
- THOMAZ, Alessandro Pery Lopes. **Princípios fundamentais do Moodle: Reflexões entre teorias e práticas**. 2022. 203 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Ouro Preto, Programa de Pós-Graduação em Educação, Mariana, 2022. Disponível em:
<https://www.repositorio.ufop.br/server/api/core/bitstreams/b296a11e-2a1d-402a-8fa4-3b2ce2df1c76/content%20%20>. Acesso em: 10 de jun. 2024.
- TORRES, Patrícia Lupion; IRALA, Esrom Adriano F. **Aprendizagem colaborativa: teoria e prática**. In: ANDREOLI, Cleverson V.; TORRES, Patrícia Lupion (Org.). **Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento**. Curitiba: Senar, 2014. p. 61-93. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/271136311_Aprendizagem_colaborativa_teorica_e_pratica. Acesso em: 30 mai. 2024.
- VIANNA, Yasmara et al. **Gamification, Inc: como reinventar empresas a partir de jogos**. 1. ed. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013.
- VOSS, G. B. et al. **Proposta de utilização de laboratórios virtuais para o ensino de Redes de Computadores: articulando ferramentas, conteúdos e possibilidades**. *Novas Tecnologias na Educação*. Cited-UFRGS, Santa Maria, v. 10, n. 3, dez. 2012. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/36397/23506>. Acesso em: 30 out. 2022.
- VOSS, G. B. et al. **TCN5 – Desenvolvimento de um laboratório virtual de Redes de Computadores sensível ao contexto**. In: XXXIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTACAO, Maceió, AL. Anais. . . SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 2013. p.532 – 539.
- WILEY, David. **Learning Object Design and Sequencing Theory**. 2000. Tese (Doutorado em Filosofia) – Department of Instructional Psychology and Technology, Brigham Young University, Provo, Utah, EUA, 2000. Disponível em:
<https://dl.icdst.org/pdfs/files1/de7758e11bce02f605eacd1e6b5899be.pdf>. Acesso em: 13 set. 2024.

APÊNDICES

APÊNDICE A – DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA PARA A REALIZAÇÃO DA PESQUISA NO CAMPUS IF BAIANO DE GOVERNADOR MANGABEIRA



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano
Campus Governador Mangabeira

Declaração 4/2023 - GMB-DG/RET/IFBAIANO

DECLARAÇÃO

Eu, **Livia Tosta dos Santos**, Diretora Geral do campus Governador Mangabeira do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IF Baiano), no uso das atribuições delegadas pela Portaria 277, de 18/03/2022, publicado no DOU de 21/03/2022, e de acordo com as disposições contidas na Lei nº 11.892, de 29/12/2008, e na Lei nº 8.112/1990, declaro para os devidos fins que o servidor **Anderson Marques da Silva Figueira**, SIAPE 2020439, Docente de Informática em regime de Dedicção Exclusiva, lotado neste campus, recebeu anuência da Direção Geral para o desenvolvimento da pesquisa de mestrado vinculada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação (GESTEC), da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), intitulada **ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM PARA REDES DE COMPUTADORES: CONSTRUÇÃO DE AMBIENTE VIRTUAL INTERATIVO COM OS ALUNOS DO INSTITUTO FEDERAL BAIANO DE GOVERNADOR MANGABEIRA – BAHIA**, a ser realizada no âmbito do campus Governador Mangabeira do IF Baiano. Declaro também conhecimento acerca dos procedimentos metodológicos de pesquisa de campo apontados, que incluem a participação de discentes do 2º ano do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio do referido campus na pesquisa mencionada, desde que haja consentimento voluntário dos participantes da pesquisa.

Atesto a veracidade das informações supracitadas.

Documento assinado eletronicamente por:

▪ **Livia Tosta dos Santos, DIRETOR(A) - CD0002 - GMB-DG** em 03/10/2023 15:19:06.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 03/10/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifbaiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código 496814
Verificador: 281c18de0e
Código de Autenticação:



APÊNDICE B - PRIMEIRO QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO APLICADO COM OS SUJEITOS DA PESQUISA

07/11/2023 20:59

SOBRE O QUESTIONÁRIO

SOBRE O QUESTIONÁRIO

Este questionário é um recurso para a coleta de dados e informações que fará parte da minha pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação (GESTEC), da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), vinculado ao Departamento de Educação (DEDC) – *Campus*

I. Todas as informações prestadas neste questionário seguiram as orientações do comitê de ética em pesquisa e garantirá o sigilo e o anonimato dos participantes desta pesquisa e dos dados coletados.

Pesquisador responsável:

Anderson Marques da Silva Figueira

Caro discente do 2º ano do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio do IF Baiano de Governador Mangabeira, você está sendo convidado(a) a participar, voluntariamente, desta pesquisa que tem como tema central: Estratégias de Aprendizagem para o Ensino de Redes de Computadores.

Sua participação é muito importante para concretização desta pesquisa. O questionário tem poucas questões, sendo bem simples de responder. Basta responde-lo e encaminhar ao remetente.

* Indica uma pergunta obrigatória

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

1. Nome (Opcional):

07/11/2023 20:59

SOBRE O QUESTIONÁRIO

2. **Sexo:** **Marcar apenas uma oval.*

- Masculino
- Feminino
- Outro

3. **Idade:** **Marcar apenas uma oval.*

- Entre 13 e 17 anos
- Entre 18 e 20 anos
- Acima de 20 anos

4. **Cidade:** *

5. **Em que local da sua cidade você reside?** **Marcar apenas uma oval.*

- Zona rural
- Zona urbana

DADOS SOBRE RECURSOS TECNOLÓGICOS E ACESSO À INTERNET

07/11/2023 20:59

SOBRE O QUESTIONÁRIO

6. Quais equipamentos tecnológicos você possui? **Marque todas que se aplicam.*

- Computador Desktop
- Smart TV
- Notebook
- Tablet
- Smartphone
- Nenhum

7. Você tem acesso à internet em casa? **Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não
- Não tenho certeza

8. O seu acesso à internet é de que forma? **Marque todas que se aplicam.*

- Wi-Fi
- rede móvel (4G ou 5G)
- via rádio
- rede cabeada
- Nenhum

07/11/2023 20:59

SOBRE O QUESTIONÁRIO

9. **Qual dos recursos tecnológicos abaixo você utiliza com maior frequência para estudar e realizar atividades escolares?** *

Marcar apenas uma oval.

- Computador Desktop
- Notebook
- Smart TV
- Smartphone
- Tablet
- Nenhum

DADOS RELACIONADOS A DISCIPLINA REDES DE COMPUTADORES

10. **Em relação a disciplina Redes de Computadores, você gosta de estudar os conteúdos abordados nessa disciplina?** *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não tenho certeza

11. **Em relação aos conteúdos abordados na disciplina Redes de Computadores, você tem dificuldade em compreender alguns desses assuntos?** *

Marque todas que se aplicam.

- Protocolos
- Camadas do Modelo OSI
- Arquitetura TCP/IP
- Topologias de redes
- Endereçamento IP
- Outro

07/11/2023 20:59

SOBRE O QUESTIONÁRIO

12. **Caso você tenha marcado a opção "Outro" na questão anterior, cite o assunto que você tem alguma dificuldade.**

13. **As aulas práticas de Redes de Computadores auxiliam a compreender assuntos teóricos que você não entendeu?** *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não tenho certeza

14. **Você acredita que há equipamentos de redes suficientes para a realização das aulas práticas da disciplina Redes de Computadores?** *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não tenho certeza

15. **O uso de simuladores de redes, como o Cisco Packet Tracer, ajuda a compreender assuntos teóricos de difícil compreensão?** *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não tenho certeza

07/11/2023 20:59

SOBRE O QUESTIONÁRIO

16. **Você acredita que a metodologia de ensino utilizada na disciplina Redes de Computadores é adequada ou necessita de novos métodos de ensino?** *
- Comente.**

17. **Você acredita que um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) voltado para o ensino de Redes de Computadores, que tivesse jogos, questionários, vídeos, fóruns, tutoriais, entre outros recursos que tornassem o aprendizado mais dinâmico e interativo, poderia contribuir na aprendizagem em Redes de Computadores?** *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não tenho certeza

18. **Você gostaria de participar, voluntariamente da construção de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) para o ensino de Redes de Computadores?** *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não tenho certeza

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE C - SEGUNDO QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO APLICADO COM OS SUJEITOS DA PESQUISA

01/03/2025, 20:09

SOBRE O QUESTIONÁRIO

SOBRE O QUESTIONÁRIO

Este questionário é um recurso para a coleta de dados e informações que fará parte da minha pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação (GESTEC), da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), vinculado ao Departamento de Educação (DEDC) – *Campus* I. Todas as informações prestadas neste questionário seguiram as orientações do comitê de ética em pesquisa e garantirá o sigilo e o anonimato dos participantes desta pesquisa e dos dados coletados.

Pesquisador responsável:
Anderson Marques da Silva Figueira

Caro discente do 2º ano do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio do IF Baiano de Governador Mangabeira, você está sendo convidado(a) a participar, voluntariamente, desta pesquisa que tem como tema central: Estratégias de Aprendizagem para o Ensino de Redes de Computadores.

Sua participação é muito importante para concretização desta pesquisa. O questionário tem poucas questões, sendo bem simples de responder. Basta responde-lo e encaminhar ao remetente.

***Observação: (na data presente dessa pesquisa, esses discentes já estão no 3º ano do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio).**

** Indica uma pergunta obrigatória*

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

1. **Nome (Opcional):**

01/03/2025, 20:09

SOBRE O QUESTIONÁRIO

2. **Sexo: ****Marcar apenas uma oval.*

- Masculino
- Feminino
- Outro

3. **Idade: ****Marcar apenas uma oval.*

- Entre 13 e 17 anos
- Entre 18 e 20 anos
- Acima de 20 anos

4. **Cidade: ****Marcar apenas uma oval.*

- Governador Mangabeira
- Muritiba
- Cruz das Almas
- Cachoeira
- São Félix
- Cabaceiras do Paraguaçu
- Conceição do Almeida
- Sapeaçu
- Outra

01/03/2025, 20:09

SOBRE O QUESTIONÁRIO

5. Em que local da sua cidade você reside? **Marcar apenas uma oval.*

- Zona rural
- Zona urbana

**DADOS RELACIONADOS AO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM (AVA)
DESENVOLVIDO PARA A DISCIPLINA DE REDES DE COMPUTADORES****6. Você acredita que o AVA pode ser uma ferramenta para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem em Redes de Computadores? ****Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não
- Não tenho certeza

7. Você teve dificuldade para realizar o acesso ao AVA? **Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não
- Não tenho certeza

8. Se caso você teve dificuldade em acessar o AVA, cite as dificuldades encontradas.

01/03/2025, 20:09

SOBRE O QUESTIONÁRIO

9. **Em relação a utilização do AVA, o ambiente se mostra intuitivo para acessar o curso com seus conteúdos e Objetos de Aprendizagem?** *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não tenho certeza

10. **Inserir previamente os conteúdos e Objetos de Aprendizagem no AVA sobre determinado assunto da disciplina Redes de Computadores, para que o discente possa estudar e, posteriormente, o professor lecioná-los e discutí-los de forma presencial na sala de aula com os discentes, poderia promover a autonomia no processo de ensino e aprendizagem por parte dos discentes?** *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não tenho certeza

11. **Caso sua resposta foi "Não" na questão anterior, comente sobre o motivo de não promover a autonomia do discente no processo de ensino e aprendizagem.**

01/03/2025, 20:09

SOBRE O QUESTIONÁRIO

12. **Com intuito de melhorar cada vez mais o AVA, qual dos itens abaixo poderiam * contribuir significativamente para o aperfeiçoamento do AVA?**

Marcar apenas uma oval.

- Design do AVA
- Organização da disciplina no AVA
- Adicionar mais Objetos de Aprendizagem na disciplina
- Nenhum

DADOS RELACIONADOS AOS OBJETOS DE APRENDIZAGEM DESENVOLVIDOS PELOS DISCENTES DA PESQUISA

13. **Você acredita que o uso de Objetos de Aprendizagem minimiza as * dificuldades encontradas em determinados conteúdos programáticos, melhorando o processo de ensino e aprendizagem da disciplina Redes de Computadores.**

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não tenho certeza

14. **No desenvolvimento dos Objetos de Aprendizagem, você encontrou * dificuldades para produzi-los?**

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não tenho certeza

01/03/2025, 20:09

SOBRE O QUESTIONÁRIO

15. **Se sua resposta na questão anterior foi "SIM", cite as dificuldades encontradas para a produção dos Objetos de Aprendizagem.**

16. **O desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem na disciplina Redes de Computadores, facilita a correlação entre a teoria e a prática nos assuntos abordados na disciplina?** *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não tenho certeza

17. **Outras turmas que vierem a utilizar o AVA com os Objetos de Aprendizagem desenvolvidos pelos discentes anteriores, terão mais facilidade no processo de ensino e aprendizagem do assuntos abordados em Redes de Computadores?** *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não tenho certeza

01/03/2025, 20:09

SOBRE O QUESTIONÁRIO

18. **Você acredita que o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem dos conteúdos relacionados à disciplina Redes de Computadores, com sua inclusão no AVA, deve ser algo contínuo?** *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não tenho certeza

19. **Você acredita que a utilização de objetos de aprendizagem em outras disciplinas dos diversos cursos do IF Baiano, campus Governador Mangabeira, poderia melhorar o processo de ensino e aprendizagem dos discentes?** *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não tenho certeza

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE D – SLIDE DA APRESENTAÇÃO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DO AVA E DOS OBJETOS DE APRENDIZAGEM COM OS SUJEITOS DA PESQUISA

AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE REDES DE COMPUTADORES

Por: Anderson Marques da Silva Figueira
Mestrando do Programa Gestão e Tecnologias Aplicadas a Educação
- UNEB



Sumário

1. Apresentação do AVA em construção para o ensino de Redes de Computadores;
2. Conceitos sobre OBJETOS DE APRENDIZAGEM;
3. Apresentação das principais dificuldades encontradas no ensino de Redes de Computadores, de acordo com a pesquisa realizada com os discentes do 2º ano do curso de Informática;
4. Objetos de Aprendizagem a serem construídos pelos discentes;
5. Cadastrar como Projeto de Ensino junto a Coordenação de Ensino;
6. Certificado.

Objetos de Aprendizagem

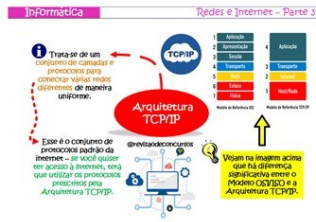
- De acordo com Wiley (2000), Objetos de Aprendizagem são quaisquer recursos digitais que possam ser reutilizados para apoio aos processos de aprendizagem;
- Braga e Menezes (2014) conceituam objetos de aprendizagem como componentes ou unidades digitais, catalogados e disponibilizados em repositórios na Internet para serem reutilizados para o ensino;

Objetos de Aprendizagem

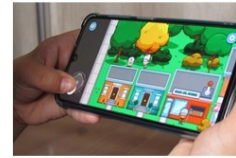
- O Learning Technology Standards Committee (LTSC), órgão pertencente ao Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), amplia o conceito de OA e o define como “qualquer entidade – digital ou não digital – que pode ser usada (reusada ou referenciada) para aprendizagem, educação e treinamento” (LTSC, 2002, p. 5);
- Objetos de Aprendizagem como qualquer recurso digital utilizado pedagogicamente e que pode ser combinado e reutilizado para fins educacionais.



Tipos de Objetos de Aprendizagem



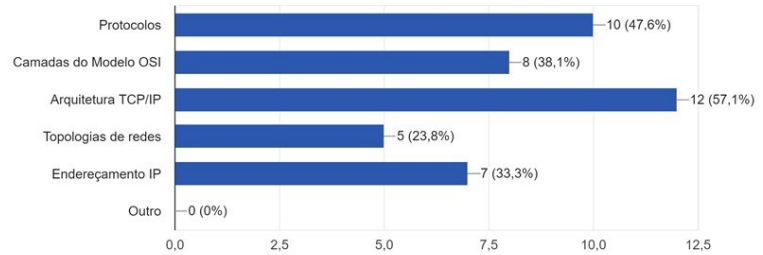
- Vídeos, animações, apresentações, imagens digitais, mapas conceituais, e-books, podcasts, jogos digitais, simulações, videoaulas, animações, entre outros, são considerados Objetos de Aprendizagem.



Dificuldades com assuntos de Redes de Computadores (Gráfico – pesquisa)

Em relação aos conteúdos abordados na disciplina Redes de Computadores, você tem dificuldade em compreender alguns desses assuntos?

21 respostas



Projeto de Ensino



- Será cadastrado junto a coordenação de ensino este projeto;
- Será gerado um certificado de participação no projeto.



Prazo e quantidade OA

- Teremos 2 semanas para criar os OA, podendo postergar por mais duas 2 semanas;
- O discente poderá criar inúmeros OA, vai depender da sua criatividade e disponibilidade.



Agradecimentos



APÊNDICE E – CÓDIGO EM HTML E CSS DA CUSTOMIZAÇÃO REALIZADA NO AVA PARA ADICIONAR OS OBJETOS DE APRENDIZAGEM PRODUZIDOS PELOS SUJEITOS DA PESQUISA

PÁGINA PRINCIPAL DO SITE

```

/* Estiliza o cabeçalho da página */
#header {
  border-bottom: 1px solid var(--color_mercury_approx);
  background: #3b93ff;
}

/* Estiliza o item ativo da lista */
.list-group-item.active {
  background: #3b93ff;
  border-color: #3b93ff;
}

/* Define a aparência dos títulos */
h1, h2, h3, h4, h5, h6 {
  font-weight: 400;
  font-family: Century Gothic, Arial, Helvetica, sans-serif;
  color: #246381;
}

/* Declaração de variáveis CSS globais */
:root {
  --color_primary: #3b93ff;
  --color_secondary: #26b5ff;
  --white: #fff;
  --black: #000;
  --wild_sand: #f4f4f4;
  --color_storm_dust_approx: #656565;
  --light_grey: #acacac;
  --color_alto_approx: #dedede;
  --dark_grey: #111;
  --color_mercury_approx: #e8e3e3;
  --color_chicago_approx: #5c5c5c;
  --color_celeste_approx: #ccc;
  --light_blue: #5a7ec9;
  --dark_gray: #2d2d2d;
  --grey: #828282;
  --asparagus: #689f59;
  --dark_red: #cd2129;
  --color_mountain_mist_approx: #999;
  --color_gallery_approx: #eee;
  --mercury: #e5e5e5;
  --color_cerulean: #2caae1;
  --color_cinnabar: #dd4b39;
  --color_montana: #373a3c;
  --boston_blue: #3a87ad;
  --color_gravel_approx: #434343;
  --pattens_blue: #d9edf7;
  --seal_brown: #3e1a1a;
  --color_primary_approx_30: rgba(63, 151, 210, .3);
  --color_primary_approx_60: rgba(63, 151, 210, .6);
  --font_0: robotobold;
  --font_1: robotoregular;
  --font_2: fontawesome;
}

/* Estiliza os títulos no carrossel */
.carousel-overlay-content .content-wrap h2 {
  font-size: 25px;
  color: var(--white);
  background: rgba(0, 0, 0, .8);
  padding: 5px 18px;
}

```

```
margin: 20px 0 15px 400px;
display: inline-block;
}

/* Estiliza os parágrafos no carrossel */
.carousel-overlay-content .content-wrap p {
  font-size: 18px;
  color: var(--white);
  line-height: 22px;
  background: rgba(0, 0, 0, .8);
  margin: 20px 0 15px 300px;
  padding: 18px;
  display: inline-block;
}

/* Estiliza o rodapé */
#footer .footer-main {
  background: var(--dark_gray);
  padding: 30px 0 54px;
}

/* Define o alinhamento do texto para um elemento específico */
element.style {
  text-align: right;
}
```

TOPOLOGIAS DE REDES DE COMPUTADORES

```

<!-- Contêiner principal -->
<div style="width: 80%; max-width: 1200px; border: 4px solid #3b93ff; border-radius: 15px; overflow: hidden;">

  <!-- Cabeçalho com imagem de fundo -->
  <header style="height: 320px;
    background-image: url('https://ensinoderedes.com.br/ava/draftfile.php/5/user/draft/685165018/topologias%20de%20redes.png');
    background-size: 600px 300px;
    background-repeat: no-repeat;
    background-position: center;">

  </header>

  <style>
    /* Responsividade para telas menores */
    @media (max-width: 768px) {
      header {
        height: 200px;
      }
    }

    @media (max-width: 480px) {
      header {
        height: 150px;
      }
    }
  </style>

  <!-- Seção de conteúdo -->
  <div style="padding: 20px; background-color: #ffffff;">
    <p style="text-align: justify;">
      A <strong>topologia de rede</strong> refere-se à disposição física ou lógica dos componentes de uma rede, como computadores, si-
      Ela descreve como os dispositivos estão conectados e se comunicam entre si.
    </p>

    <p style="text-align: justify;">
      Clicando em
      <a href="https://ensinoderedes.com.br/ava/draftfile.php/5/user/draft/685165018/topologia%20de%20redes.pdf" target="_blank" sty
        <strong>Topologia de rede</strong>
      </a>,
      você obterá mais informações a respeito dessa topologia.
    </p>

    <p style="text-align: justify;">
      <a href="https://create.kahoot.it/share/duplicate-of-topologia-de-redes/ffdea277-785c-4680-b69e-734eee24549b" target="_blank"
        <strong>Acesse o QUIZ sobre Topologias de redes</strong>
      </a> e teste seus conhecimentos sobre o assunto.
    </p>
  </div>

  <!-- Rodapé -->
  <footer style="height: 20px; background-color: #3b93ff; color: #ffffff; display: flex; justify-content: center; align-items: center;">
    <p></p>
  </footer>
</div>

```

TOPOLOGIA PONTO A PONTO

```

<!-- Container principal -->
<div style="
width: 80%; /* Define a largura do contêiner como 80% da tela */
max-width: 1200px; /* Limita a largura máxima a 1200px */
border: 4px solid #3b93ff; /* Borda azul ao redor do contêiner */
border-radius: 15px; /* Borda arredondada */
overflow: hidden; /* Garante que nenhum conteúdo ultrapasse os limites */
">

<!-- Cabeçalho com imagem de fundo -->
<header style="
height: 320px; /* Define a altura do cabeçalho */
background-image: url('https://ensinoderedes.com.br/ava/draftfile.php/5/user/draft/179294758/topologia%20ponto%20a%20ponto.png?time
background-size: cover; /* Ajusta a imagem para cobrir todo o cabeçalho */
background-position: center; /* Centraliza a imagem */
"></header>

<!-- Corpo do conteúdo -->
<div style="
padding: 20px; /* Espaçamento interno */
background-color: #ffffff; /* Fundo branco para o conteúdo */
">
<p style="text-align: justify;">
<span>
A <strong>topologia ponto a ponto</strong> é uma das formas mais simples de configurar uma rede, onde dois dispositivos se
</span>
</p>

<p style="text-align: justify;">
<span>Clicando em</span>
<span>
<a href="https://ensinoderedes.com.br/ava/draftfile.php/5/user/draft/179294758/Topologia%20Ponto%20a%20Ponto.pdf" target="
<strong>Topologia ponto a ponto</strong>
</a>, você obterá mais informações a respeito dessa topologia.
</span>
</p>
</div>

<!-- Rodapé -->
<footer style="
height: 20px; /* Define a altura do rodapé */
background-color: #3b93ff; /* Fundo azul */
color: #ffffff; /* Texto branco */
display: flex; /* Ativa flexbox para alinhamento */
justify-content: center; /* Centraliza o conteúdo horizontalmente */
align-items: center; /* Centraliza o conteúdo verticalmente */
">
<p></p>
</footer>
</div>

```

TOPOLOGIA EM BARRAMENTO

```

<!-- Contêiner principal que define a largura máxima e a borda do conteúdo -->
<div style="width: 80%; max-width: 1200px; border: 4px solid #3b93ff; border-radius: 15px; overflow: hidden;">

  <!-- Cabeçalho com imagem de fundo representando a topologia em barramento -->
  <header
    style="height: 320px;
      background-image: url('https://ensinoderedes.com.br/ava/draftfile.php/5/user/draft/169403408/topologia%20em%20barramento.png');
      background-size: cover;
      background-position: center;">
  </header>

  <!-- Corpo do conteúdo com explicação sobre a topologia -->
  <div style="padding: 20px; background-color: #ffffff;">

    <!-- Parágrafo explicativo sobre a topologia em barramento -->
    <p style="text-align: justify;">
      A <strong>topologia em barramento</strong> é um tipo de configuração de rede em que todos os dispositivos estão conectados a um
      que serve como meio de transmissão. Nesse tipo de topologia, as informações são enviadas para todos os dispositivos, mas apenas
    </p>

    <!-- Parágrafo com link para mais informações -->
    <p style="text-align: justify;">
      Clicando em
      <strong>
        <a href="https://ensinoderedes.com.br/ava/draftfile.php/5/user/draft/169403408/Topologia%20Barramento.pdf?time=17266819164"
          target="_blank"
          style="text-decoration: none;">
            Topologia em barramento
          </a>
      </strong>, você obterá mais informações a respeito dessa topologia.
    </p>

  </div>

  <!-- Rodapé com cor de fundo e alinhamento centralizado -->
  <footer
    style="height: 20px;
      background-color: #3b93ff;
      color: #ffffff;
      display: flex;
      justify-content: center;
      align-items: center;">
    <p></p>
  </footer>

</div>

```

TOPOLOGIA EM ESTRELA

```

<!-- Container principal com borda arredondada -->
<div style="
width: 90%;
max-width: 1200px;
border: 4px solid #3b93ff;
border-radius: 15px;
overflow: hidden;
">

<!-- Cabeçalho com imagem de fundo representando a topologia estrela -->
<header style="
height: 320px;
background-image: url('https://ensinoderedes.com.br/ava/draftfile.php/5/user/draft/192504239/tpstar.png');
background-size: 500px 300px;
background-repeat: no-repeat;
background-position: center;
"></header>

<style>
/* Ajuste da altura do cabeçalho para diferentes tamanhos de tela */
@media (max-width: 768px) {
header {
height: 200px;
}
}

@media (max-width: 480px) {
header {
height: 150px;
}
}
</style>

<!-- Conteúdo principal com explicação sobre a topologia estrela -->
<div style="padding: 20px; background-color: #ffffff;">
<p style="text-align: justify;">
A <strong>topologia estrela</strong> é uma configuração de rede em que todos os dispositivos (ou nós) estão conectados a um dispositivo central, chamado de switch. Neste modelo, o switch atua como o ponto de comunicação principal, e todas as transmissões de dados passam por ele. Se um dispositivo deseja se comunicar com outro, ele envia dados para o switch, que então os encaminha para o destinatário apropriado.
</p>

<p style="text-align: justify;">
Clicando em
<a href="https://ensinoderedes.com.br/ava/draftfile.php/5/user/draft/192504239/Topologia%20Estrela.pdf?time=1726606111399"
target="_blank"
style="text-decoration: none;">
<strong>Topologia em estrela</strong>
</a>, você obterá mais informações a respeito dessa topologia.
</p>
</div>

<!-- Rodapé com fundo azul -->
<footer style="
height: 20px;
background-color: #3b93ff;
color: #ffffff;
display: flex;
justify-content: center;
align-items: center;
">
<p></p>
</footer>
</div>

```

TOPOLOGIA EM ANEL

```

<!-- Container principal -->
<div style="width: 88%; max-width: 1200px; border: 4px solid #3b93ff; border-radius: 15px; overflow: hidden;">

  <!-- Cabeçalho com imagem de fundo -->
  <header
    style="height: 320px;
      background-image: url('https://ensinoderedes.com.br/ava/draftfile.php/5/user/draft/961116227/Ring-Topology.png');
      background-size: 500px 300px;
      background-repeat: no-repeat;
      background-position: center;">
  </header>

  <style>
    /* Responsividade para telas menores */
    @media (max-width: 768px) {
      header {
        height: 200px !important;
      }
    }

    @media (max-width: 480px) {
      header {
        height: 150px !important;
      }
    }
  </style>

  <!-- Seção de conteúdo -->
  <div style="padding: 20px; background-color: #ffffff;">
    <p style="text-align: justify;">
      A <strong>topologia em anel</strong> é uma configuração de rede onde cada dispositivo (nó) está conectado a dois outros, forma
      Os dados circulam por esse anel, passando de nó em nó até alcançar o destino. Se um dos nós falhar, toda a rede pode ser afetada.
      Essa topologia é simples, mas pode ser limitada em termos de flexibilidade e escalabilidade.
    </p>

    <p style="text-align: justify;">
      Clicando em
      <a href="https://ensinoderedes.com.br/ava/draftfile.php/5/user/draft/961116227/Topologia%20Anel%20.pdf?time=1726624627264"
        target="_blank"
        style="text-decoration: none;">
        <strong>Topologia em Anel</strong>
      </a>,
      você obterá mais informações a respeito dessa topologia.
    </p>
  </div>

  <!-- Rodapé -->
  <footer
    style="height: 20px;
      background-color: #3b93ff;
      color: #ffffff;
      display: flex;
      justify-content: center;
      align-items: center;">
    <p style="margin: 0; font-size: 14px;">&copy; 2024 - Informações sobre Topologia em Anel</p>
  </footer>
</div>

```

TOPOLOGIA EM ÁRVORE

```

<!-- Contêiner principal -->
<div style="
width: 88%;
max-width: 1200px;
border: 4px solid #3b93ff;
border-radius: 15px;
overflow: hidden;
">

<!-- Cabeçalho com imagem de fundo -->
<header style="
height: 320px;
background-image: url('https://ensinoderedes.com.br/ava/draftfile.php/5/user/draft/311948857/arvore2.png');
background-size: 500px 250px;
background-repeat: no-repeat;
background-position: center;
"></header>

<!-- Conteúdo principal -->
<div style="
padding: 20px;
background-color: #ffffff;
">

<!-- Parágrafo explicando a topologia em árvore -->
<p style="text-align: justify;">
<span>
Uma <strong>topologia em árvore</strong> é um tipo de configuração de rede na qual os dispositivos (nós) estão conectados a
Há um nó central (raiz) que serve como ponto principal de conexão, e os demais dispositivos estão ligados a ele de maneira
Cada nó pode ter vários nós filhos, mas cada nó filho está conectado apenas a um nó pai, evitando laços e criando uma única
Essa topologia é comum em redes organizacionais, como sistemas de diretórios ou redes locais.
</span>
</p>

<!-- Link para mais informações sobre a topologia em árvore -->
<p style="text-align: justify;">
<span>
Clicando em
<a
href="https://ensinoderedes.com.br/ava/draftfile.php/5/user/draft/311948857/Topologia%20%C3%81rvore.pdf"
target="_blank"
style="text-decoration: none;"
>
<strong>Topologia em árvore</strong>
</a>, você obterá mais informações a respeito dessa topologia.
</span>
</p>
</div>

<!-- Rodapé -->
<footer style="
height: 20px;
background-color: #3b93ff;
color: #ffffff;
display: flex;
justify-content: center;
align-items: center;
">
<p></p>
</footer>
</div>

```

ARQUITETURA TCP/IP

```

<!-- Container principal -->
<div style="
width: 80%;
max-width: 1200px;
border: 4px solid #3b93ff;
border-radius: 15px;
overflow: hidden;
page-break-inside: avoid;
">

  <!-- Cabeçalho com imagem de fundo -->
  <header style="
height: 330px;
background-image: url('https://ensinoderedes.com.br/ava/draftfile.php/5/user/draft/793263449/osi-tcp-ip.png');
background-size: 500px 250px;
background-repeat: no-repeat;
background-position: center;
page-break-before: always;
"></headers>

  <!-- Conteúdo principal -->
  <div style="padding: 20px; background-color: #ffffff;">

    <!-- Introdução sobre a arquitetura TCP/IP -->
    <p style="text-align: justify;">
      Andrew Tanenbaum, em seus livros sobre redes de computadores, define a arquitetura TCP/IP como um conjunto de protocolos desenvolvidos para interligar redes de diferentes tipos e proporcionar comunicação entre sistemas heterogêneos. A arquitetura é composta por quatro camadas:
    </p>

    <!-- Lista ordenada das camadas TCP/IP -->
    <ol>
      <li>
        <p style="text-align: justify; page-break-inside: avoid;"><strong>Camada de Aplicação</strong>: Onde são implementados prof. Esses protocolos permitem que os programas interajam com a rede de forma direta e façam uso dos serviços disponíveis.
        </p>
      </li>
      <li>
        <p style="text-align: justify; page-break-inside: avoid;"><strong>Camada de Transporte</strong>: Oferece a comunicação de. O TCP (Transmission Control Protocol) garante uma comunicação confiável e controlada, enquanto o UDP (User Datagram Pr) oferece um serviço mais rápido, porém sem garantias de entrega.
        </p>
      </li>
      <li>
        <p style="text-align: justify; page-break-inside: avoid;"><strong>Camada de Internet</strong>: Define como os pacotes são. É responsável pelo endereçamento e encaminhamento de pacotes entre dispositivos em diferentes redes.
        </p>
      </li>
      <li>
        <p style="text-align: justify; page-break-inside: avoid;"><strong>Camada de Interface de Rede (ou Acesso à Rede)</strong>: para transmitir os dados fisicamente. Ela lida com a transmissão de quadros de dados na rede física.
        </p>
      </li>
    </ol>

    <!-- Considerações finais sobre o modelo TCP/IP -->
    <p style="text-align: justify; page-break-before: always;">
      Tanenbaum destaca que o modelo TCP/IP é orientado a conexões e projetado para ser robusto, escalável e flexível, o que permiti
    </p>

    <!-- Link para quiz sobre TCP/IP -->
    <p style="text-align: justify;">
      <a href="https://create.kahoot.it/share/duplicate-of-arquitetura-tcp-ip/8db4f965-d85e-4571-88ef-9c9a0521fead" target="_blank">
        <strong>Acesse o QUIZ sobre Arquitetura TCP/IP</strong>
      </a> e teste seus conhecimentos sobre o assunto.
    </p>
  </div>

  <!-- Rodapé -->
  <footer style="
height: 20px;
background-color: #3b93ff;
color: #ffffff;
display: flex;
justify-content: center;
align-items: center;
page-break-before: always;
">
    <p></p>
  </footer>
</div>

```


PROTOCOLOS DE REDES

```

<!-- Container principal -->
<div style="
width: 80%;
max-width: 1200px;
border: 4px solid #3b93ff;
border-radius: 15px;
overflow: hidden;
">

<!-- Cabeçalho com imagem de fundo -->
<header style="
height: 320px;
background-image: url('https://ensinoderedes.com.br/ava/draftfile.php/5/user/draft/828809331/protocolos.png');
background-size: 500px 350px;
background-repeat: no-repeat;
background-position: center;
"></header>

<!-- Corpo do conteúdo -->
<div style="
padding: 20px;
background-color: #ffffff;
">
  <p style="text-align: justify;">
    <strong>Protocolos de redes</strong> são conjuntos de regras e padrões que governam a comunicação entre dispositivos em uma rede. Eles determinam como dados são formatados, transmitidos, recebidos e processados, garantindo que diferentes dispositivos possam se comunicar de forma eficiente e segura. Exemplos incluem o TCP/IP, que gerencia a comunicação na Internet, e o HTTP, usado para transferir dados na web.
  </p>

  <p style="text-align: justify;">
    Para conhecer mais sobre protocolos de redes, clique em
    <a href="https://sites.google.com/view/protocolosderedesdecomputador/in%C3%ADcio?authuser=1"
      target="_blank"
      style="text-decoration: none;">
      <strong>Protocolos de redes</strong>
    </a>.
  </p>
</div>

<!-- Rodapé -->
<footer style="
height: 20px;
background-color: #3b93ff;
color: #ffffff;
display: flex;
justify-content: center;
align-items: center;
">
  <p></p>
</footer>
</div>

```

APÊNDICE F – PARECER DE APROVAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA PELO COMITÊ DE ÉTICA DA UNEB

UNIVERSIDADE DO ESTADO
DA BAHIA - UNEB



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM PARA REDES DE COMPUTADORES: CONSTRUÇÃO DE AMBIENTE VIRTUAL INTERATIVO COM OS ALUNOS DO INSTITUTO FEDERAL BAIANO DE GOVERNADOR MANGABEIRA - BAHIA

Pesquisador: ANDERSON MARQUES DA SILVA FIGUEIRA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 83853624.7.0000.0057

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.260.768

Apresentação do Projeto:

No desenho da pesquisa o autor informa que a sua abordagem é qualitativa e a estratégia metodológica utilizada será a Pesquisa Participante. Pretende construir um Ambiente Virtual de Aprendizagem para o Ensino de Redes de Computadores com os discentes do segundo ano (turmas A e B) do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio do IF Baiano de Governador Mangabeira - BA. Utilizará um questionário semiestruturado e contará com cinquenta discentes do ensino técnico para identificar aqueles que desejem participar da pesquisa, bem como os conteúdos na área de Redes de Computadores têm maiores dificuldades de aprendizagem. Selecionados os interessados, proporá o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem relacionados aos assuntos abordados na disciplina Redes de Computadores, que serão incluídos no Ambiente Virtual de Aprendizagem. Em seguida os estudantes utilizarão o Ambiente Virtual de Aprendizagem e depois responderão outro questionário semiestruturado visando colher informações acerca do uso e se colaborou na aprendizagem desses discentes.

Objetivo da Pesquisa:

Apresentou apenas um Objetivo Primário: Desenvolver Estratégias de Aprendizagem para o Ensino de Redes de Computadores que permita potencializar o processo de aprendizagem dos educandos de forma autônoma.

Endereço: Avenida Engenheiro Oscar Pontes 1122, antigo prédio da Petrobras 3º andar, sala 1, Água de Meninos,
Bairro: Água de Meninos - site www.cep.uneb.br **CEP:** 40.460-120
UF: BA **Município:** SALVADOR
Telefone: (71)3612-1330 **Fax:** (71)3612-1300 **E-mail:** cepuneb@uneb.br/www.cep.uneb.br

UNIVERSIDADE DO ESTADO
DA BAHIA - UNEB



Continuação do Parecer: 7.260.768

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Quanto aos Riscos, o autor afirma que, a aplicação dos questionários tem risco mínimo para os sujeitos da pesquisa. Os instrumentos visam coletar informações dos participantes acerca do auxílio do AVA no processo de aprendizagem de assuntos relacionados às Redes de

Computadores, com risco intelectual mínimo. Entretanto, reconhece que, os sujeitos podem ficar tímidos e cansados em responder estes questionários. Para minimizar esses efeitos, fará a aplicação de forma virtual para que possam responder no momento em que acharem melhor, não precisando se identificar. Além disso, os questionários não são extensos, possuem questões objetivas e apenas uma subjetiva, com enunciados e alternativas curtas para minimizar o cansaço. Outro risco que menciona pode ocorrer é a quebra de sigilo dos

dados dos participantes. Para minimizar esse efeito, as respostas e dados serão mantidas em sigilo, sendo retiradas da aplicação em nuvem e armazenadas em apenas um dispositivo (computador pessoal). Outro fato que deve ser relatado é que nenhum participante da pesquisa é obrigado a responder os questionários. No decorrer da pesquisa, aqueles que desejarem participar do desenvolvimento do Ambiente Virtual de Aprendizagem, para a construção de Objetos de Aprendizagem serão inseridos no Ambiente Virtual. Esta atividade tem risco intelectual mínimo para os participantes. Podem ocorrer de ficarem tímidos, cansaços ou terem dificuldades em realizar a atividade. Para minimizar esses efeitos, os

participantes terão encontros semanais para orientação no desenvolvimento do Objetos de Aprendizagem, seguindo o cronograma da pesquisa. Os participantes poderão ainda, fazer os Objetos de Aprendizagem na hora que eles acharem melhor e se quiserem fazer, já que um dos preceitos que direciona esta pesquisa, os sujeitos são livres para fazerem ou não a atividade proposta. Outro risco mínimo intelectual que pode ocorrer é a quebra de sigilo dos Objetos de Aprendizagem construídos. Para minimizar esses efeitos, os sujeitos da pesquisa podem autorizar ou não a divulgação desses Objetos de Aprendizagem no Ambiente Virtual de Aprendizagem. Todos Objetos de Aprendizagem serão utilizados para fins educacionais e científicos. Observa-se que o pesquisador tem consciência dos riscos e adotam medidas para minimizá-los e proteger os participantes.

Quanto aos Benefícios, o pesquisador afirma que, os Objetos de Aprendizagem desenvolvidos pelos participantes podem minimizar as dificuldade encontradas em assuntos abordados na disciplinas de Redes de Computadores; -o Ambiente Virtual pode ser um recurso tecnológico agregador no processo de ensino e aprendizagem para àqueles que cursam a disciplina Redes

Endereço: Avenida Engenheiro Oscar Pontes 1122, antigo prédio da Petrobras 3º andar, sala 1, Água de Meninos,
Bairro: Água de Meninos - site www.cep.uneb.br **CEP:** 40.460-120
UF: BA **Município:** SALVADOR
Telefone: (71)3612-1330 **Fax:** (71)3612-1300 **E-mail:** cepuneb@uneb.br/www.cep.uneb.br

UNIVERSIDADE DO ESTADO
DA BAHIA - UNEB



Continuação do Parecer: 7.260.768

de Computadores; o processo de aprendizagem de forma ativa e autônoma por parte dos discentes pode ser um estímulo para as dificuldades encontradas nos assuntos relacionados as Redes de Computadores; o Ambiente Virtual pode ser um legado para a disciplina Redes de Computadores por compartilhar saberes e conhecimentos com discentes que venham cursar a disciplina; Há a possibilidade de inserção de novos Objetos de Aprendizagem por parte de outros discentes que cursarem a disciplina no futuro, podendo aprimorar o Ambiente Virtual e deixa-lo mais robusto com o passar do tempo. Depreende-se também que, o conjunto de benefícios justifica a a realização da pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Analisando-se os aspectos acima descritos, verifica-se que a pesquisa é relevante, o pesquisador demonstra conhecimentos dos riscos e planeja benefícios que justificam a sua realização. Observa-se a existência de mecanismos de proteção do participante, em forma de cuidados no planejamento e compromissos com condutas protetivas e sensibilidade quanto às reações e sentimentos dos sujeitos que participarão da pesquisa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- 1 √ Termo de compromisso do pesquisador responsável - apresentado e atende aos requisitos.
- 2 √ Termo de confidencialidade: apresentado e atende aos requisitos.
- 3 √ A autorização institucional da proponente: apresentado e atende aos requisitos.
- 4 √ A autorização da instituição coparticipante: apresentado e atende aos requisitos
- 5 √ Anuência da comunidade:
- 6 - Folha de rosto: E
- 7 √ Modelo do TCLE: apresentado e atende aos requisitos
- 8 √ Modelo do Assentimento: apresentado e atende aos requisitos
- 9 √ Declaração de concordância com o desenvolvimento do projeto de pesquisa:
- 10 √ Termo de concessão: apresentado e atende aos requisitos
- 11 - Termo de compromisso para coleta de dados em arquivos: Não se aplica.

Recomendações:

Recomenda-se que os cuidados com o participante, no sentido da sua proteção, conforme compromisso assumido na apresentação deste projeto sejam cuidadosamente observados.

Recomendamos ao pesquisador atenção aos prazos de encaminhamento dos relatórios parcial e/ou final. Informamos que de acordo com a Resolução CNS/MS 466/12 o pesquisador

Endereço: Avenida Engenheiro Oscar Pontes 1122, antigo prédio da Petrobras 3º andar, sala 1, Água de Meninos,
Bairro: Água de Meninos - site www.cep.uneb.br **CEP:** 40.460-120
UF: BA **Município:** SALVADOR
Telefone: (71)3612-1330 **Fax:** (71)3612-1300 **E-mail:** cepuneb@uneb.br/www.cep.uneb.br

**UNIVERSIDADE DO ESTADO
DA BAHIA - UNEB**



Continuação do Parecer: 7.260.768

responsável deverá enviar ao CEP- UNEB o relatório de atividades final e/ou parcial anualmente a contar da data de aprovação do projeto.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Por ter apresentado a documentação necessária, a análise de riscos e os procedimentos para proteção dos participantes, a declaração dos benefícios para os sujeitos e para a ampliação do conhecimento na área do ensino da computação, sem inadequações, não existem pendências a serem apontadas.

Considerações Finais a critério do CEP:

Após a análise com vista à Resolução 466/12 CNS/MS o CEP/UNEB considera o projeto como APROVADO para execução, tendo em vista que apresenta benefícios potenciais a serem gerados com sua aplicação e representa risco mínimo aos sujeitos da pesquisa tendo respeitado os princípios da autonomia dos participantes da pesquisa, da beneficência, não maleficência, justiça e equidade. Informamos que de acordo com a Resolução CNS/MS 466/12 o pesquisador responsável deverá enviar ao CEP- UNEB o relatório de atividades final e/ou parcial anualmente a contar da data de aprovação do projeto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2342070.pdf	07/10/2024 09:17:03		Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_de_concordancia.pdf	30/09/2024 09:12:12	ANDERSON MARQUES DA SILVA FIGUEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_assentimento_livre_esclarecido.pdf	23/09/2024 16:13:39	ANDERSON MARQUES DA SILVA FIGUEIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_pesquisa.pdf	23/09/2024 16:07:27	ANDERSON MARQUES DA SILVA FIGUEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	23/09/2024 16:05:40	ANDERSON MARQUES DA SILVA FIGUEIRA	Aceito
Declaração de concordância	Declaracao_concordancia_do_IFBaiano_Governador_Mangabeira.pdf	20/06/2024 10:22:04	ANDERSON MARQUES DA SILVA FIGUEIRA	Aceito

Endereço: Avenida Engenheiro Oscar Pontes 1122, antigo prédio da Petrobras 3º andar, sala 1, Água de Meninos,
Bairro: Água de Meninos - site www.cep.uneb.br **CEP:** 40.460-120
UF: BA **Município:** SALVADOR
Telefone: (71)3612-1330 **Fax:** (71)3612-1300 **E-mail:** cepuneb@uneb.br/www.cep.uneb.br

UNIVERSIDADE DO ESTADO
DA BAHIA - UNEB



Continuação do Parecer: 7.260.768

Outros	Instrumento_de_coleta_de_dados.pdf	20/06/2024 10:19:38	ANDERSON MARQUES DA SILVA FIGUEIRA	Aceito
Outros	Termo_de_compromisso_do_pesquisador.pdf	20/06/2024 10:10:08	ANDERSON MARQUES DA SILVA FIGUEIRA	Aceito
Outros	Termo_de_autorizacao_institucional_da_propONENTE.pdf	20/06/2024 10:09:09	ANDERSON MARQUES DA SILVA FIGUEIRA	Aceito
Outros	Termo_de_confidencialidade.pdf	20/06/2024 10:07:40	ANDERSON MARQUES DA SILVA FIGUEIRA	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_assinado.pdf	06/06/2024 14:29:43	ANDERSON MARQUES DA SILVA FIGUEIRA	Aceito
Declaração de concordância	DECLARACAO.pdf	28/05/2024 15:18:01	ANDERSON MARQUES DA SILVA FIGUEIRA	Aceito
Outros	INSTRUMENTO.pdf	28/05/2024 15:14:58	ANDERSON MARQUES DA SILVA FIGUEIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SALVADOR, 02 de Dezembro de 2024

Assinado por:
Aderval Nascimento Brito
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Engenheiro Oscar Pontes 1122, antigo prédio da Petrobras 3º andar, sala 1, Água de Meninos,
Bairro: Água de Meninos - site www.cep.uneb.br **CEP:** 40.460-120
UF: BA **Município:** SALVADOR
Telefone: (71)3612-1330 **Fax:** (71)3612-1300 **E-mail:** cepuneb@uneb.br/www.cep.uneb.br

APÊNDICE G – PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA REDES DE COMPUTADORES



PLANO DE CURSO

Disciplina: Redes de Computadores	
Período: 2023.1 2º ano Curso: Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio	Carga horária: 60 horas Teórica: 50% Prática: 50%

Professor (a): Anderson Marques da Silva Figueira

Ementa:

Classificação e componentes de Redes. Arquitetura e Topologias. Meios de transmissão. Padrões de comunicação. Modelo de Referência OSI. Arquitetura TCP/IP. Montagem e configuração de Redes.

Objetivos:

1. Compreender o conceito de redes de computadores;
2. Entender as topologias de redes, meios físicos, dispositivos e padrões de comunicação;
3. Conhecer as diferentes arquiteturas de redes e tipos de serviços;
4. Capacitar o aluno a confeccionar cabos para as redes;
5. Capacitar o aluno a instalar e configurar uma rede de computadores cabeada;
6. Montar e configurar uma rede sem fio;
7. Estudar os endereços IP (IPv6);
8. Conhecer as normas e procedimentos adequados para o cabeamento estruturado;
9. Entender e configurar VLANs;
10. Estudar os tipos de protocolos de roteamento e configurá-los;
11. Conhecer os tipos de sistemas operacionais para servidores;
12. Instalar e configurar o sistema operacional para servidores;
13. Instalar e configurar os serviços de redes.

Conteúdos programáticos:

1. Conceitos de redes locais, metropolitanas, e de longa distância;
2. Conceitos de comunicação;
3. Protocolos – conceitos;
4. Arquiteturas de Redes;
5. Órgãos de padronização;
6. Normas;
7. Modelo OSI;
 - a. Nível Físico;
 - b. Nível de Enlace;
 - c. Nível de Rede;
 - d. Nível de Transporte;
 - e. Nível de Sessão;
 - f. Nível de Apresentação;

- g. Nível de Aplicação.
- 8. Modelo TCP/IP;
 - a. Aplicação;
 - b. Transporte;
 - c. Internet;
 - d. Interface com a Rede.
- 9. Relação entre os modelos OSI e TCP/IP;
- 10. Colisão;
- 11. Topologia de Redes;
 - a. Ponto a ponto;
 - b. barramento;
 - c. Estrela;
 - d. Árvore;
 - e. Anel;
 - f. Malha;
 - g. Híbrida.
- 12. Redes Cliente servidor;
- 13. Tipos de cabo;
 - a. Cabo par trançado;
 - b. Coaxial;
 - c. Fibra óptica.
- 14. Conexões;
- 15. Hardware de redes;
 - a. Placa de Rede;
 - b. Hub x Switch;
 - c. Bridge;
 - d. Roteador;
 - e. Ligações em cascata.
- 16. Endereçamento IP;
 - a. Classes de Endereços IP;
 - b. Máscara de Sub-Rede;
 - c. Gateway padrão.
- 17. Configuração de uma rede ponto a ponto;
 - a. Comando de Redes;
 - b. Compartilhamento de arquivos;
 - c. Compartilhamento e conexão com a internet;
 - d. Conexão/Compartilhamento ADSL.
- 18. Cabeamento Estruturado;
 - a. Normas do cabeamento estruturado;
 - b. Equipamentos utilizados no cabeamento estruturado;
- 19. Redes sem fio.
 - a. Padrões e velocidades;
 - b. Equipamentos;
 - c. Instalação e configuração de uma rede sem fio;
- 20. Introdução aos endereços IPv6.
 - a. Montar e configurar uma rede de computadores utilizando endereços IPv6.
- 21. Normas e padrões do cabeamento estruturado.
 - a. Prática em cabeamento estruturado: tomadas, conectores, patch cords, racks, hubs, switches e patch panel.
- 22. Configuração de VLANs.
- 23. Protocolos de roteamento.
 - a. Configuração de roteadores.
- 24. Instalação e configuração dos servidores (utilizando os sistemas operacionais Windows e Linux):
 - a. Arquivos;

- b. DNS;
- c. DHCP;
- d. Web;
- e. E-mail;
- f. Impressão;
- g. Proxy;
- h. Aplicação.

25. Projeto físico e lógico de uma rede de computadores.

Metodologia:

Serão realizados os seguintes procedimentos e métodos de ensino durante o semestre letivo.

1. Aula expositiva;
2. Aula prática;
3. Organização de seminários;
4. Realização de exercícios, testes e provas;
5. Utilização de filmes, vídeos e slides;
6. Utilização de equipamentos de redes.

Recursos Didáticos:

1. Quadro branco;
2. Piloto;
3. Apagador;
4. Caderno;
5. Caneta;
6. Livros;
7. Apostilas;
8. Datashow;
9. Computador;
10. Laboratório de informática;
11. Equipamentos de redes.

Avaliação Processual Semestral:

A avaliação será contínua e processual utilizando os seguintes instrumentos:

1. Avaliação teórica (2,0 pontos);
2. Avaliação prática (5,0 pontos);
3. Seminário avaliativo (3,0 pontos);
4. Exercícios avaliativos (nota extra 0,3 pontos).

Projetos Previstos ou Visitas técnicas previstas:

I – Gincana de Informática do IF Baiano *campus* Governador Mangabeira - BA
 Visita a UFRB – Cotec
 Senai/Cimatec

Bibliografia básica:

TANENBAUM, A. S. Redes de Computadores. Tradução 4ª Ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003. KUROSE, J. F. Redes de computadores e a internet: uma nova abordagem. São Paulo: Addison Wesley, 2003.

KUROSE, James F; ROSS, Keith W. Redes de computadores e a Internet: uma abordagem top-down . 6. ed. ISBN 9788581436777. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. 634 p.

Bibliografia complementar:

SHIMONSKI R. J.; STEINER, R.; SHEEDY, S. Cabeamento de Rede. LTC: 2010.
MORIMOTO, C. E. Servidores Linux – Guia Prático. Sulina: 2008.
TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL, David. Redes de computadores. 5. ed. ISBN 9788576059240. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011 582 p.
FOROUZAN, Behrouz A. Comunicação de dados e redes de computadores. 4. ed. ISBN 9788586804885 (broch.). São Paulo: McGraw-Hill, 2010. xxxiv, 1134 p.