



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

**Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e
Tecnológica (ProfEPT)**

JAINER DIOGO VIEIRA MATOS

**CATÁLOGO MINERAL: Objeto de Aprendizagem para
Apoiar o Ensino de Mineralogia**

Morrinhos
2019

JAINER DIOGO VIEIRA MATOS

**CATÁLOGO MINERAL: Objeto de Aprendizagem para
Apoiar o Ensino de Mineralogia**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) – nível Mestrado Profissional do Instituto Federal Goiano para obtenção do Título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Linha de pesquisa: Práticas Educativas em EPT.

Orientador: Prof. Dr. Júlio Cesar Ferreira.

Coorientador: Prof. Dr. Fernando Barbosa Matos.

Morrinhos
2019

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

MM433c Matos, Jainer Diogo Vieira
CATÁLOGO MINERAL: Objeto de Aprendizagem para
Apoiar o Ensino de Mineralogia / Jainer Diogo Vieira
Matos; orientador Júlio César Ferreira; co-
orientador Fernando Barbosa Matos. -- Morrinhos,
2019.
110 p.

Dissertação (em Programa de Pós-Graduação em
Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT)) --
Instituto Federal Goiano, Campus Morrinhos, 2019.

1. Educação Profissional e Tecnológica. 2.
Aprendizagem Significativa. 3. Objeto de
Aprendizagem. 4. Mineralogia. 5. Metodologia INTERA.
I. Ferreira, Júlio César, orient. II. Matos,
Fernando Barbosa, co-orient. III. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input checked="" type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input checked="" type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: Objeto de Aprendizagem denominado de Catálogo Mineral – “CATMIN”. | |

Nome Completo do Autor: Jainer Diogo Vieira Matos.

Matrícula: 20172043310080.

Título do Trabalho: CATÁLOGO MINERAL: Objeto de Aprendizagem para Apoiar o Ensino de Mineralogia.

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 30/01/2020

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

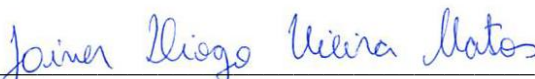
O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

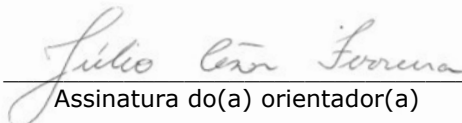
- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

_____, Catálogo, 30 / 01 / 2020.
Local Data



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)

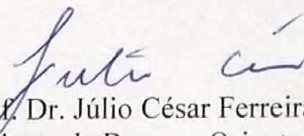
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA

CATÁLOGO MINERAL: Objeto de Aprendizagem para Apoiar
o Ensino de Mineralogia

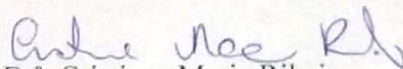
Autor: Jainer Diogo Vieira Matos
Orientador: Dr. Júlio César Ferreira

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação
em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo
Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos como
requisito parcial para obtenção do título de
Mestre/Mestra em Educação Profissional e Tecnológica

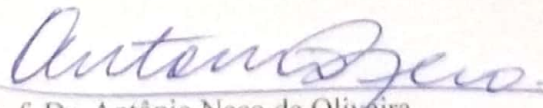
APROVADO em 18 de dezembro de 2019.



Prof. Dr. Júlio César Ferreira
Presidente da Banca e Orientador
Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos



Prof. Dr. Cristiane Maria Ribeiro
Avaliadora Interna
Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos



Prof. Dr. Antônio Neco de Oliveira
Avaliador Externo
Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos

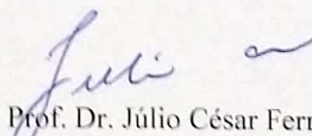
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA

CATÁLOGO MINERAL

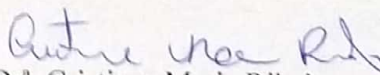
Autor: Jainer Diogo Vieira Matos
Orientador: Dr. Júlio César Ferreira

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre/Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.

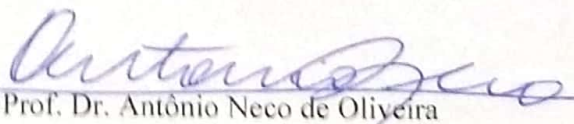
APROVADO e VALIDADO em 18 de dezembro de 2019.



Prof. Dr. Júlio César Ferreira
Presidente da Banca e Orientador
Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos



Prof.ª Dr.ª Cristiane Maria Ribeiro
Avaliadora Interna
Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos



Prof. Dr. Antônio Neco de Oliveira
Avaliador Externo
Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos

INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT)

BANCA EXAMINADORA

Estudante(a): Jainer Diogo Vieira Matos

Orientador(a): Dr. Júlio Cesar Ferreira.

Coorientador(a): Dr. Fernando Barbosa Matos.

Membros:

1. Dra. Cristiane Maria Ribeiro

Instituto Federal Goiano – *Campus* Morrinhos.

2. Dr. Antônio Neco de Oliveira

Instituto Federal Goiano - *Campus* Morrinhos.

Suplentes:

3. Dra. Cinthia Maria Felício

Instituto Federal Goiano - *Campus* Urutaí.

4. Dr. Dra. Mônica Sakuray Pais

Instituto Federal Goiano - *Campus* Morrinhos.

Data: 18/12/2019

Dedico este trabalho aos meus pais, Erondina e Jânio, e à minha esposa, Maria Amélia.

AGRADECIMENTOS

Após todo aprendizado adquirido e consequente superação de diversas dificuldades durante esta caminhada, me resta agradecer a todos e todas que, de diversas formas, me apoiaram e auxiliaram.

À minha esposa Maria Amélia, pelo apoio e pela ajuda durante tantos momentos, pelo aprendizado e pela troca tão rica de experiências.

Ao meu orientador Prof. Dr. Júlio Cesar Ferreira e ao meu coorientador Prof. Dr. Fernando Barbosa Matos, pela paciência, pelo entendimento das minhas limitações, pela sabedoria, pelos direcionamentos e por todas as contribuições que engrandeceram enormemente este estudo.

Aos professores e colegas do ProfEPT - *Campus* Morrinhos do IF Goiano, que me proporcionaram inúmeros momentos de extremo crescimento pessoal, acadêmico e profissional.

A todos que de diferentes maneiras contribuíram para este momento tão importante na minha trajetória profissional.

Muito obrigado!

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1	5
REFERENCIAL TEÓRICO	5
1.1 PRINCÍPIOS DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA E A FORMAÇÃO PROFISSIONAL NA TRAJETÓRIA HISTÓRICA BRASILEIRA	5
1.2 USO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO.....	12
1.3 OBJETOS DE APRENDIZAGEM	15
1.4 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E O USO DE MAPAS CONCEITUAIS	20
1.5 OS DESAFIOS NO ENSINO DE GEOCIÊNCIAS.....	24
CAPÍTULO 2	27
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	27
2.1 AVALIAÇÃO DO OA CATMIN.....	28
2.1.1 Apresentação do Procedimento de Intervenção aos Alunos	31
2.1.2 Levantamento do Perfil dos Alunos Participantes	31
2.1.3 Aplicação de Pré-teste Avaliativo.....	32
2.1.4 Acompanhamento e Observação das Aulas Teóricas e Práticas.....	33
2.1.5 Utilização do OA CATMIN.....	34
2.1.6 Aplicação de Pós-teste Avaliativo	36
2.1.7 Avaliação da Aceitabilidade e Usabilidade do OA CATMIN	36
CAPÍTULO 3	38
PRODUTO EDUCACIONAL.....	38
3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	38
3.2 REQUISITOS.....	40
3.3 ARQUITETURA.....	41
3.4 DESENVOLVIMENTO.....	44
3.5 AMBIENTES E PADRÕES	52
3.6 TESTES E QUALIDADE.....	52
3.7 DISPOSIÇÃO	53
CAPÍTULO 4	55

RESULTADOS E DISCUSSÕES	55
4.1 CARACTERIZAÇÃO DE PERFIL DO ALUNO.....	55
4.2 ANÁLISE DO DESEMPENHO DOS ALUNOS NOS PRE-TESTE E POS-TESTE	62
4.3 ANÁLISE DA AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DO CATMIN	66
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	70
CONTRIBUIÇÕES	75
REFERÊNCIAS	76
ANEXOS	84
ANEXO 1 – PARECER DO COMITE DE ÉTICA.	84
ANEXO 2 – PARECER ACERCA DOS INSTRUMENTOS UTILIZADOS NA PESQUISA.....	85
APÊNDICES	86
APÊNDICE 1 – FORMULARIO <i>GOOGLE</i> "CATALOGO MINERAL".	86
APÊNDICE 2 – MODELO DE FICHA DE IDENTIFICAÇÃO MINERAL UTILIZADA PARA MESCLAGEM E CRIAÇÃO DE DOCUMENTOS.....	94
APÊNDICE 3 – MODELO DE MAPA CONCEITUAL MINERAL UTILIZADO PARA MESCLAGEM E CRIAÇÃO DE DOCUMENTOS.	96
APÊNDICE 4 – QUESTIONARIO DE PERFIL DO ESTUDANTE (QPA).....	97
APÊNDICE 5 – QUESTIONARIO PRE-TESTE E POS-TESTE.	99
APÊNDICE 6 – QUESTIONARIO: QUALIDADE DO OBJETO DE APRENDIZAGEM (QQA).....	101
APÊNDICE 7 – GRAFICOS GERADOS A PARTIR DOS DADOS COLETADOS COM QUESTIONARIO DE QUALIDADE DO OBJETO DE APRENDIZAGEM – QQA.	105

FIGURAS E QUADROS

FIGURAS

FIGURA 1 – ESQUEMA DO PRINCÍPIO DA ASSIMILAÇÃO DE ACORDO COM A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	21
FIGURA 2 – MAPA CONCEITUAL SOBRE CONCEITOS BÁSICOS DA TEORIA DE AUSUBEL.....	24
FIGURA 3 – PAPEL DA MINERALOGIA DENTRO DAS CIÊNCIAS DA TERRA.....	26
FIGURA 4 - REPRESENTAÇÃO DAS ETAPAS DA METODOLOGIA INTERA.....	28
FIGURA 5 – FLUXO DE ATIVIDADES REALIZADAS DURANTE O PROCESSO DE AVALIAÇÃO DO OA CATMIN.....	30
FIGURA 6 – REGISTRO FOTOGRÁFICO: OBSERVAÇÃO DE AULA TEÓRICA.	33
FIGURA 7 – REGISTRO FOTOGRÁFICO: OBSERVAÇÃO DE AULA PRÁTICA.	34
FIGURA 8 – REGISTRO FOTOGRÁFICO: UTILIZAÇÃO DO CATMIN EM AULA PRÁTICA 03/10/2019.	35
FIGURA 9 – REGISTRO FOTOGRÁFICO: UTILIZAÇÃO DO CATMIN EM AULA PRÁTICA 07/10/2019.	36
FIGURA 10 – ESBOÇO DA TELA INICIAL DO OA CATÁLOGO MINERAL.	42
FIGURA 11 - ESBOÇO DO MAPA CONCEITUAL QUE SERÁ GERADO PELO OA CATÁLOGO MINERAL.	42
FIGURA 12 – ESBOÇO DA PÁGINA DE CONTEÚDO AUTOCONTIDO – “PROPRIEDADES DOS MINERAIS”.....	43
FIGURA 13 - ESBOÇO DO FORMULÁRIO PARA COLETA DE DADOS.	43
FIGURA 14 - PÁGINA “INÍCIO” DO OA CATÁLOGO MINERAL.	45
FIGURA 15 - PÁGINA “PROPRIEDADES DOS MINERAIS” DO OA CATÁLOGO MINERAL.	46
FIGURA 16 - PÁGINA “PROPRIEDADES ÓPTICAS.....	46
FIGURA 17 – PÁGINA “MORFOLOGIA DA AMOSTRA MINERAL”.....	47
FIGURA 18 – PÁGINA “PROPRIEDADES MECÂNICAS”.....	47
FIGURA 19 – PÁGINA “DEMAIS PROPRIEDADES DIAGNÓSTICAS”.....	48
FIGURA 20 – PÁGINA “CONTATO”.	49
FIGURA 21 – PÁGINA “MAPAS CONCEITUAIS”.....	49
FIGURA 22 - PÁGINA “FEEDBACK E AVALIAÇÃO”.....	50

FIGURA 23 - PÁGINA “CATÁLOGO MINERAL”.....	50
FIGURA 24 – FLUXO DE ETAPAS PARA CRIAÇÃO DE DOCUMENTOS COM AS FERRAMENTAS <i>GOOGLE</i> PRESENTES NO OA CATÁLOGO MINERAL.....	51
FIGURA 25 – ILUSTRAÇÃO DA TELA DE ACESSO DO CATÁLOGO MINERAL NA PLATAFORMA MERLOT.	54
FIGURA 26 – GRÁFICO: DISTRIBUIÇÃO DOS PARTICIPANTES DE ACORDO COM O GÊNERO.	55
FIGURA 27 – GRÁFICO: DISTRIBUIÇÃO DOS PARTICIPANTES QUANTO À IDADE.	56
FIGURA 28 – GRÁFICO: DISTRIBUIÇÃO DOS PARTICIPANTES DE ACORDO COM A ESCOLARIDADE.	57
FIGURA 29 – GRÁFICO: EQUIPAMENTOS TECNOLÓGICOS EM POSSE DOS PARTICIPANTES.....	57
FIGURA 30 – GRÁFICO: FREQUÊNCIA DE USO DIÁRIO DE EQUIPAMENTOS TECNOLÓGICOS.	58
FIGURA 31 – GRÁFICO: PRINCIPAIS USOS DOS EQUIPAMENTOS TECNOLÓGICOS PELOS ESTUDANTES.....	59
FIGURA 32 – GRÁFICO: FREQUÊNCIA DE USO DE <i>SMARTPHONES</i> COM FINS EDUCATIVOS.....	60
FIGURA 33 – GRÁFICO: QUANTIDADE DE PROFESSORES QUE UTILIZAM <i>SMARTPHONES</i> COM FINS EDUCATIVOS.	61
FIGURA 34 – GRÁFICO: USO DE MAPAS CONCEITUAIS PELOS PROFESSORES.	62
FIGURA 35 – GRÁFICO: DESEMPENHO DOS ESTUDANTES NO PRÉ-TESTE.	63
FIGURA 36 – GRÁFICO: DESEMPENHO DOS ALUNOS NO PÓS-TESTE.	64
FIGURA 37 – GRÁFICO: FREQUÊNCIA DE ACERTO COMPARADA ENTRE PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE.	65

QUADROS

QUADRO 1 – CARACTERÍSTICAS PEDAGÓGICAS DOS OAS.....	18
QUADRO 2 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS OAS.	18
QUADRO 3 – RESULTADO ACUMULADO DAS RESPOSTA ENVIADAS PELOS ALUNOS AO FORMULÁRIO QQOA.	66
QUADRO 4 – RESULTADO ACUMULADO DAS RESPOSTA ENVIADAS PELOS ALUNOS AO FORMULÁRIO QQOA.	67

SÍMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS

BIOE - Banco Internacional de Objetos Educacionais.

CATMIN - Catálogo Mineral.

CEFET - Centro Federal de Educação Tecnológica.

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa.

CNS - Conselho Nacional de Saúde.

EPT - Educação Profissional e Tecnológica.

GDRIVE - *Google Drive*.

HTML - *Hypertext Markup Language*.

IEEE - *Institute of Electrical and Electronics Engineers*.

IF Goiano - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

INTERA - Inteligência em Tecnologias Educacionais e Recursos Acessíveis.

LABGEO - Laboratório de Geologia, Campus Catalão - IF Goiano.

Labvirt - Laboratório Didático Virtual.

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

LTSC - *Learning Technology Standards Committee*.

MERLOT - *Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching*.

OA - Objeto de Aprendizagem.

QPA - Questionário de Perfil de Alunos.

RFEPCT - Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica.

RIVED - Projeto Rede Internacional Virtual de Educação.

ROA - Repositório de Objetos de Aprendizagem.

TALE - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

TICs - Tecnologias da Informação e Comunicação.

RESUMO

Este estudo teve como objetivo principal projetar e desenvolver um Objeto de Aprendizagem (OA) para apoiar o ensino de mineralogia em cursos ligados à Educação Profissional e Tecnológica e avaliar a sua eficácia e qualidade. A criação do OA, denominado “Catálogo Mineral” (CATMIN), foi embasada na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e no uso de Mapas Conceituais. Todo o processo de desenvolvimento seguiu as etapas da Metodologia INTERA, a saber: contextualização, requisitos, arquitetura, desenvolvimento, ambientes e padrões, testes e qualidade, avaliação e disponibilização. A elaboração do CATMIN ocorreu entre maio e agosto de 2019. É composto por um site criado na plataforma Wix, articulado com dois formulários eletrônicos e uma pasta do GDRIVE. O formulário eletrônico nomeado de “Catálogo Mineral” é considerado como o componente principal do CATMIN, onde o usuário pode criar fichas de identificação e mapas conceituais a partir do preenchimento de informações acerca das características físicas e químicas de amostras minerais. O processo de avaliação do OA foi realizado com uma turma de 34 alunos do curso técnico em mineração do IF Goiano - Campus Catalão, durante os meses de setembro e outubro de 2019. A metodologia utilizada para avaliação do CATMIN caracteriza-se como descritiva aplicada, de caráter qualitativo, no formato de Estudo de Caso. O processo de validação foi dividido em sete etapas e a avaliação da eficácia se deu a partir da mensuração do ganho de aprendizado dos sujeitos, por meio de testes avaliativos aplicados antes e depois da utilização do CATMIN. Para a avaliação da qualidade, foi utilizado um formulário eletrônico denominado “Questionário Qualidade do Objeto de Aprendizagem” (QQA), que avaliou a satisfação dos sujeitos sob três aspectos principais: avaliação do conteúdo apresentado, nível de usabilidade e potencial como ferramenta de ensino. Após análise dos resultados, através de processo de comparação dos gráficos obtidos e da tendência das médias das notas e médias de acerto dos sujeitos da pesquisa, foi inferida a eficácia do CATMIN. Quanto à avaliação da qualidade, 87,22% dos discentes avaliaram como satisfatório o conteúdo apresentado, 81,39% avaliaram como satisfatório o nível de usabilidade e 88,82% avaliaram como satisfatório o potencial do OA como ferramenta de ensino, o que evidencia a proficiência e a eficiência do CATMIN. Dessa forma, os resultados sugerem que o CATMIN pode ser considerado como uma ferramenta assertiva de apoio ao ensino de mineralogia, contribuindo para a melhoria do desempenho educacional e para a geração de aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Educação Profissional e Tecnológica; Aprendizagem Significativa; Objeto de Aprendizagem; Mineralogia; Metodologia INTERA.

ABSTRACT

This study had as main objective to design and develop a Learning Object (LO) to support the teaching of mineralogy in courses related to Professional and Technological Education and to evaluate its effectiveness and quality. The creation of LO, called “Mineral Catalog” (CATMIN), was based on Ausubel's Theory of Meaningful Learning and the use of Concept Maps. The entire development process followed the steps of the INTERA Methodology, namely: contextualization, requirements, architecture, development, environments and standards, tests and quality, evaluation and availability. CATMIN was created between May and August 2019. The LO consists of a website created on the Wix platform, articulated with two electronic forms and a GDRIVE folder. The electronic form called “Mineral Catalog” is considered as the main component of CATMIN, where the user can create identification cards and conceptual maps from filling in information about the physical and chemical characteristics of mineral samples. The LO evaluation process was carried out with a group of 34 students from the technical course in mining at the IF Goiano - Campus Catalão, during the months of September and October 2019. The methodology used for CATMIN evaluation is characterized as applied descriptive, qualitative, in the case study format. The validation process was divided into seven stages and the evaluation of effectiveness was based on the measurement of the subjects' learning gain, through evaluative tests applied before and after the use of CATMIN. For the assessment of quality, an electronic form called “Questionnaire on the Quality of Learning Object” (QQLO) was used, which assessed the subjects' satisfaction under three main aspects: assessment of the content presented, level of usability and potential as a teaching tool. After analyzing the results, through the process of comparing the obtained graphics and the trend of the average scores and correct answers of the research subjects, the effectiveness of CATMIN was inferred. As for the quality assessment, 87.22% of the students rated the content presented as satisfactory, 81.39% rated the level of usability as satisfactory and 88.82% rated LO's potential as satisfactory as a teaching tool, which shows the proficiency and efficiency of CATMIN. Thus, the results suggest that CATMIN can be considered as an assertive tool to support the teaching of mineralogy, contributing to the improvement of educational performance and the generation of meaningful learning.

Keywords: Professional and Technological Education; Meaningful learning; Learning object; Mineralogy; INTERA Methodology.

INTRODUÇÃO

A Educação Profissional e Tecnológica (EPT) se apresenta atualmente como uma das modalidades mais desafiantes e complexas de educação existentes. De acordo com Rosa Júnior et al. (2017), a EPT acumula as funções de formar cidadãos (função principal de todos os tipos de educação) e ainda, formar mão de obra para o mercado (função exclusiva da EPT). Tudo isso exige grande esforço de docentes e discentes a fim de que o processo de ensino e aprendizagem seja construído de forma satisfatória.

A Lei de Diretrizes Básicas nº 9.394/96 (LDB) regulamenta que o aluno da EPT deve receber uma formação integral que o prepare para a vida em todos os sentidos. Nessa perspectiva, os conteúdos abordados devem estar ligados à realidade sociopolítica do educando, cuja a formação deve desenvolver sua visão crítica, a compreensão das contradições da sociedade e a construção de uma prática profissional comprometida, ética e competente (GÓES et al., 2015). Segundo Aguiar (2016), o desafio é ainda mais expressivo, frente à conjuntura econômico-social-política vivenciada no Brasil e, também, diante da diversidade de realidades dos educandos, facilmente observada nas instituições de ensino brasileiras.

Perante a uma modalidade educacional tão complexa e abrangente, que pretende formar o indivíduo para usufruir todo o seu potencial, o processo de ensino assume um papel decisivo, de acordo com os princípios da EPT. Outro desafio, apontado por Góes et al., (2015), seria o crescente desenvolvimento tecnológico que está aliado ao surgimento da sociedade da informação. Braga et al. (2015) afirma que, aos docentes, cabe o grande desafio de tornar as aulas mais atrativas que os celulares dos alunos, os quais despertam mais interesse que o ambiente escolar, marcado muitas vezes pelo atraso tecnológico. Neste contexto, deve-se ter o cuidado de elencar o vasto volume de informação disponível ao processo de desenvolvimento da consciência crítico-reflexiva do estudante, revisando concepções pedagógicas, metodológicas e recursos a serem utilizados durante o processo de ensino-aprendizagem.

Tendo em vista os desafios a serem superados, o modelo de educação tradicional se apresenta ultrapassado. Conforme Guerra (2000), o modelo educacional centrado na figura do professor como detentor do conhecimento não é mais adequado. Nesse modelo, os questionamentos não são fomentados e as tarefas são padronizadas, deixando à parte as particularidades individuais de cada estudante, levando-os a adquirir os mesmos conhecimentos de forma passiva. Isso converge apenas para reprodução, mas não para construção de um conhecimento significativo.

De acordo com Moreira (2018), o que caracteriza a aprendizagem significativa é a interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, na qual a interação tenha caráter não-litera (que não seja ao pé da letra) e não arbitrária, ou seja, que a interação ocorra com algum conhecimento relevante já existente na estrutura cognitiva. Dessa forma, a aprendizagem significativa pode ser entendida, de forma simplificada, como a ancoragem de informações novas em conceitos anteriormente elaborados dentro da estrutura cognitiva do indivíduo (Moreira, 2011).

A aprendizagem significativa pode ocorrer em meio a diversos processos de interação com o conhecimento: explorando, elaborando teses, testando-as, construindo analogias e modelos, criando hipóteses, refletindo sobre elas, etc. Em outras palavras, durante o processo de aprendizagem, o estudante é protagonista e participa ativamente da construção de seu conhecimento, o qual é ampliado durante o fazer e refazer de conceitos e no contato com diversas experiências e tarefas desafiantes (KLAUSEN, 2017). Para que aprendizagem significativa possa ocorrer, são necessárias as seguintes condições: disposição do aluno em criar interações entre novos conceitos e os já existentes, disponibilidade de conceitos prévios relevantes e que o conhecimento seja potencialmente significativo ao aluno (ARAGÃO, 1976).

Segundo Fonseca et al. (2008), é necessário romper com a postura de transmissão de informações, na qual o aluno assume um papel unicamente passivo, preocupado apenas em recuperar informações solicitadas. O modelo educacional proposto para atualidade deve considerar o aluno como sujeito ativo e capaz de determinar seu próprio aprendizado. Deve favorecer a experimentação, o pensamento reflexivo, o levantamento e a solução de hipóteses, com estratégias interativas e participativas. O objetivo deve estar centrado em reduzir o distanciamento entre os conceitos teóricos e a prática profissional.

Alguns estudos demonstram que o uso das inovações tecnológicas pode facilitar o processo de ensino-aprendizagem em nível fundamental, médio ou superior e, também, no contexto da EPT. Este tem sido um tema emergente, amplamente discutido e debatido na área da educação, principalmente para superar a falta de laboratórios e de infraestrutura em instituições localizadas em regiões interioranas. Nesse sentido, Góes e Camargo (2012, p. 3) relatam:

Um dos modos de uso da tecnologia está relacionado ao apoio ao processo ensino-aprendizagem em atividades presenciais, em situações de que o uso de recursos computadorizados pode tornar conteúdos abstratos e de difícil entendimento em situações mais interessantes e vinculadas a realidade, facilitando o aprendizado e contribuindo com o professor.

Outra vantagem destacada por Guerra (2000) seria a autonomia que o uso da tecnologia concede ao aluno. O recurso tecnológico acaba se tornando uma nova porta de acesso ao conhecimento, pelo qual o aprendiz passa a construir o seu aprendizado, interferindo ativamente na coleta de informação. É válido ressaltar que a tecnologia proporciona um acesso massivo à informação, a qual nem sempre é adequada. Assim, aponta-se a tecnologia como um facilitador, um meio pelo qual o docente recorre e se apoia para tornar mais efetivo o processo de troca de saberes.

As TICs têm demonstrado um potencial relevante como facilitadores no processo de ensino-aprendizagem (PEIXOTO e ARAÚJO, 2012). Segundo Braga et al. (2015), as TICs estão sendo utilizadas de uma maneira nunca antes vista, auxiliando diversas atividades como: comunicação, relacionadas as atividades laborais, entretenimento, entre outras. Entre as diversas ferramentas desenvolvidas para aumentar a eficiência do ensino, podem-se destacar os Objetos de Aprendizagem (OAs), também denominados de objetos educacionais. Segundo Martins (2010), os OAs favorecem a inovação das práticas pedagógicas, são ferramentas de custos flexíveis e são fáceis de atualizar. Entretanto a sua aplicação ainda é pouco expressiva para Educação Profissional e Tecnológica.

Em meio a todas as contradições da educação brasileira, persiste uma série de dificuldades no ensino de geociências, perfil que abrange desde a educação básica, os cursos profissionalizantes e o ensino superior. Carneiro et al. (2004) aponta três principais dificuldades quanto ao ensino de conceitos geológicos: a escala de tempo dos processos geológicos mensurada em milhões de anos, a escala espacial da análise geológica partindo desde a sub-microscópica até a planetária e a pouca difusão, junto à sociedade, da importância e do amplo consumo de bens minerais na atualidade. Além disso, em instituições de ensino onde não há laboratórios bem equipados, tampouco espaços para aulas práticas, essas dificuldades aumentam exponencialmente.

O contexto até aqui apresentado vem ao encontro deste trabalho, além de justificar a sua realização. Observando as contradições da formação de profissionais pelo território brasileiro, muitas vezes desconectada dos princípios da EPT, em que não se ressalta a relação trabalho-educação (SAVIANI, 2007), nem se explicita o trabalho como princípio educativo (Moura, 2007), ou muito menos desenvolve uma formação que capacite o sujeito a usufruir de todo seu potencial (KUENZER, 1989), emerge-se a necessidade de pesquisas que possam apoiar o desenvolvimento de uma educação integral, *omnilateral* e tecnológica.

A formação de profissionais na área da extração mineral não escapa a essa realidade, sendo imprescindível caminhar na trajetória das novas práticas de ensino que abarquem a

realidade do aluno e se utilizem dos avanços tecnológicos para aprimorar a aprendizagem. Dessa forma, o objetivo geral proposto neste estudo é: criar um objeto de aprendizagem (OA) que possa apoiar o ensino de mineralogia em cursos profissionalizantes, nas diferentes modalidades da EPT, e avaliar a sua eficácia e qualidade. Abaixo são destacados os objetivos específicos que se pretende cumprir durante o curso da presente pesquisa:

1. Realizar o Levantamento Bibliográfico referente ao tema da pesquisa;
2. Projetar e desenvolver um OA para apoiar o ensino de Mineralogia baseado na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e no uso de Mapas Conceituais;
3. Descrever as etapas de criação do OA, indicando a metodologia, tecnologias e ferramentas utilizadas no processo de desenvolvimento;
4. Caracterizar o perfil dos alunos sujeitos da pesquisa quanto ao uso de OAs e outras TICs em sala de aula;
5. Aplicar o OA e avaliar a sua eficácia, qualidade e usabilidade junto aos estudantes do Curso Técnico em Mineração do IF Goiano - *Campus* Catalão;
6. Publicar e disponibilizar o OA em um repositório internacional, de forma que fique ao alcance de professores e alunos para ser utilizado posteriormente.

Este trabalho está organizado em quatro partes principais. O capítulo 1 apresenta o referencial teórico, abarcando os assuntos pertinentes à temática, ao seu desenvolvimento e embasamento, sendo eles: os princípios da EPT no contexto histórico brasileiro, o uso de TICs na educação, os objetos de aprendizagem, a teoria da aprendizagem significativa, o uso de mapas conceituais e as dificuldades no ensino de geociências. O Capítulo 2 descreve os procedimentos metodológicos, as ferramentas, tecnologias utilizadas e as atividades que culminaram na criação de um OA para o ensino de mineralogia em cursos no contexto da EPT.

O Capítulo 3 trata dos detalhes sobre o produto educacional desenvolvido, destacando as suas funcionalidades, empregabilidade e todos os módulos que se interagem para que os objetivos propostos sejam alcançados. O Capítulo 4 apresenta os resultados e discussões observadas segundo os dados levantados e o procedimento analítico empregado. Posteriormente, são apresentadas as referências bibliográficas, inclusive de dois artigos publicados que possuem relação direta com o presente estudo. Por fim, são elencadas as considerações finais, ou seja, as reflexões acerca de toda a pesquisa desenvolvida e dos resultados obtidos, assim como as possíveis contribuições e propostas de estudos futuros que possam ser implementados.

CAPÍTULO 1

REFERENCIAL TEÓRICO

A primeira seção apresenta os princípios da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), bem como situa a EPT ao longo da história da educação brasileira, iniciando no século XIX até as primeiras décadas dos anos 2000, apontando principalmente o que foi disposto na legislação educacional durante este período. Posteriormente, serão discutidas questões referentes à utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) na Educação, bem como sobre as vantagens e desvantagens. Na seção 1.3 será abordado a conceituação de Objetos de Aprendizagem (OAs), sua empregabilidade, características técnicas e pedagógicas, além dos principais repositórios onde podem ser encontrados. Na seção 1.4 será apresentada a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1918 - 2008), que embasa toda a construção do objeto proposto nesta pesquisa, além das possibilidades quanto à utilização de mapas conceituais em sala de aula. Por último, serão tratadas as dificuldades relacionadas ao ensino de Geociências, de forma que todo o referencial teórico possa justificar e embasar o desenvolvimento deste estudo.

1.1 Princípios da Educação Profissional e Tecnológica e a Formação Profissional na Trajetória Histórica Brasileira

Os cursos profissionalizantes ofertados por entidades de ensino brasileiras, sejam elas públicas, privadas ou provenientes de outras iniciativas, têm por missão primordial o preparo e a qualificação de mão de obra capacitada ao mercado. Segundo Aguiar (2016), os profissionais formados devem estar habilitados a se inserir no mercado de trabalho, a compreendê-lo e a operar satisfatoriamente a tecnologia e o maquinário envolvidos no processo produtivo. Uma definição de educação profissional é apresentada por Ferreti (2010): “Refere-se aos processos educativos que tem por finalidade desenvolver formação teórica, técnica e operacional que habilite o indivíduo ao exercício profissional de uma atividade produtiva”.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB, nº 9.394 de 1996, apresenta a definição oficial da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) em seu Art. 39, da seguinte forma: “A educação profissional e tecnológica, no cumprimento dos objetivos da educação

nacional, integra-se aos diferentes níveis e modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia.” Fica evidenciado, tanto no aspecto legal, quanto entre os teóricos da atualidade, o reconhecimento do enlace entre trabalho e educação, um aspecto característico principalmente em relação à EPT. Neste contexto surgem as seguintes questões: quais seriam os fundamentos da EPT e quando este tipo de educação surgiu? Como a EPT se desenvolveu no Brasil e está organizada atualmente?

Segundo Saviani (2003), a caminhada da espécie humana pela esfera terrestre é acompanhada pelo processo de trabalho ininterruptamente. Na medida em que o próprio ser humano transforma o ambiente ao seu redor, constrói a sua habitação e desenvolve suas ferramentas, ele trabalha. Em outro estudo, Saviani (2007) enfatiza o estabelecimento de uma relação íntima entre o homem e o trabalho, em que o primeiro necessita do segundo para prover sua sobrevivência, ponto este que distingue o ser humano do restante das espécies existentes no planeta Terra. Nestes termos, infere-se que a sobrevivência do homem é garantida pelo seu próprio trabalho, não sendo possível ao homem sobreviver sem trabalhar.

A partir da compreensão sobre o significado da palavra “trabalho”, pode-se entendê-lo apenas como a transação econômica da troca da força laboral pelos meios que garantem a sobrevivência de um indivíduo. Todavia, a autora Ramos (2008) transcende este significado, apontando o carácter ontológico dessa relação. A autora descreve trabalho como a produção, a criação, ou mesmo a realização humana, onde o ser interage com a realidade, buscando atender as suas necessidades e produzir a sua própria liberdade. Dessa forma, a compreensão do trabalho auxilia também a compreensão da história da humanidade e o entendimento do campo das disputas existente no sistema hegemônico.

Outra atividade rigorosamente intrínseca ao homem é o ato de ensinar e aprender (SAVIANI, 2007). A espécie humana, em suas primeiras aglomerações sociais, repassava aos seus demais semelhantes os saberes adquiridos ao longo das eras de forma comunal e prática. Assim, as técnicas, o conhecimento e a experiência eram repassadas concomitantemente à execução de tarefas cotidianas, tais como: a construção de moradias, a fabricação de utensílios, o plantio, a colheita e o preparo de alimentos, ou seja, a própria construção da vida. Fica evidente a existência de uma relação íntima entre trabalho e educação, ressaltado ainda mais nas palavras de Saviani:

Ele não nasce sabendo produzir-se como homem. Ele necessita aprender a ser homem, precisa aprender a produzir sua própria existência. Portanto, a produção do homem é, ao mesmo tempo, a formação do homem, isto é, um processo educativo. A origem da educação coincide, então, com a origem do homem mesmo (SAVIANI, 2007, p.154).

A relação trabalho-educação acompanha o homem desde seus primeiros passos na terra, por toda sua história, durante toda evolução social da humanidade e define ontologicamente o ser humano. Independentemente do tempo, do século ou da idade histórica, os princípios educativos sempre estiveram aliados ao trabalho. E independentemente do tipo de escola: formal ou informal, interessada ou desinteressada, ela ainda está inserida no mundo do trabalho, atendendo às necessidades da produção e do consumo contemporâneos. Sendo a educação uma parte indissociável ao ser humano e sendo o trabalho a essência do homem, conseqüentemente as diretrizes do processo educativo buscam refletir o grau de desenvolvimento atingido pela humanidade e se alinham às necessidades do modo de produção vigente (SAVIANI, 2003).

Dessa forma, a partir dos ensinamentos de Saviani (2007) pode-se inferir que os primórdios da EPT se aliam ao surgimento da humanidade, principalmente com a evidenciação do sentido ontológico da relação trabalho-educação. Entretanto, a divisão dos homens em classes corrobora com o rompimento da relação existente entre educação e trabalho. Surge a partir dessa dicotomia a imposição de um modelo que alinha os princípios educacionais de acordo com as classes sociais segmentadas. Neste modelo, o tipo de educação seria direcionado de acordo com a posição ocupada pelo indivíduo dentro da sociedade (SAVIANI, 2007).

A imposição dos “tipos de escola” coincide com o desenvolvimento da sociedade de classes, mas acima de tudo, é fruto da determinação do processo de trabalho. Nas palavras de Saviani (2007, p.157):

Com efeito, é o modo como se organiza o processo de produção – portanto, a maneira como os homens produzem os seus meios de vida – que permitiu a organização da escola como um espaço separado da produção. Logo, a separação também é uma forma de relação, ou seja: nas sociedades de classes a relação entre trabalho e educação tende a manifestar-se na forma da separação entre escola e produção.

Analisando o direcionamento da educação segundo o processo produtivo, pode-se observar que o modelo educacional proposto, separado do trabalho, corrobora com a manutenção da sociedade dividida em classes. Assim a educação, não de forma ingênua ou despreparada, seria também responsável por reproduzir e consolidar um modelo que prepara alguns indivíduos para o trabalho intelectual, enquanto prepara uma grande parcela da sociedade para o trabalho manual, para o trabalho com máquinas, dando-lhes as competências da industrialização e globalização e os habituando ao convívio dentro do ambiente industrial e organizacional (SAVIANI, 2003).

O projeto de EPT definido na legislação, que busca gerar oportunidades a todos, principalmente à classe trabalhadora, produzindo justiça social e formando o cidadão para usufruir de toda sua capacidade, é um caminho contra hegemônico, uma “utopia necessária” nas palavras do professor Dante Moura (2007). A busca é por uma formação denominada de *omnilateral*, integral, unitária, politécnica, e o termo mais bem aceito atualmente, tecnológica. Em todas as suas vertentes e denominações, o que se propõe com o projeto de EPT, de acordo com Saviani (2007), é uma educação direcionada à transformação social, onde o indivíduo tenha domínio da técnica, autonomia e formação ética.

Tal projeto também está alinhado com a escola unitária proposta por Gramsci (1891-1937). O filósofo italiano propunha uma escola que não separasse a formação propedêutica da profissional, na medida em que não fizesse separação de nenhuma classe social, promovendo uma formação ética, humana e baseada na igualdade (AGUIAR, 2016). Kuenzer (1989) também propõe um projeto de educação que una a formação profissional e propedêutica, um modelo de educação geral que teria o objetivo de preparar o aluno para qualquer atividade. Nas palavras da autora:

[...] não se sustentam propostas pedagógicas que separam as funções intelectuais das funções técnicas: pelo contrário, o que se exige do homem moderno é uma formação que lhe permita captar, compreender e atuar na dinamicidade do real, enquanto sujeito político e produtivo que, potencialmente dirigente, tenha conhecimento científico e consciência de seus direitos e deveres para dominar a natureza e transformar as relações sociais. (KUENZER, 1989, p.24).

Entretanto, o Brasil tem reproduzido durante grande parte de sua história, um sistema de ensino baseado no modelo hegemônico, priorizando uma formação em consonância com a lógica capitalista e com o controle da classe trabalhadora. De acordo com Moura (2007), até meados dos anos de 1800, a educação voltada ao domínio das artes, dos códigos, da matemática e da ciência, era garantida e acessada somente pelos filhos das elites, aos demais o acesso a qualquer tipo de educação era negado.

Segundo o mesmo autor, a partir de 1809 foi criado o Colégio das Fábricas. Este seria o marco de origem da educação profissional no Brasil, notadamente de cunho assistencialista, com o objetivo de, nas palavras de Dante Moura (2007): “amparar os órfãos e os demais desvalidos da sorte”. Outro marco importante no contexto brasileiro se deu com a criação das dezenove Escolas de Aprendizes Artífices, por meio do decreto 7.566/1909 promulgado por Nilo Peçanha. Este fato é entendido como o marco do início da EPT como política pública no Brasil (BRASIL, 2019).

A partir do século XX, com o início do processo de industrialização e de produção agrícola acentuada no Brasil, a educação profissional toma rumos menos assistencialistas e foca-se na preparação de mão de obra destinada ao mercado emergente. Segundo Moura (2007), as ações educacionais propostas pelo estado brasileiro ainda consolidavam e replicavam a ordem social já estabelecida. Este sistema educacional perdurou até a década de 1930 de forma completamente dual, onde os filhos das elites estudavam em um sistema propedêutico, voltado ao estudo das ciências naturais e sociais, o qual lhes permitia alcançar o ensino superior, enquanto que aos “desvalidos da sorte” restava a formação profissional, que se encerrava com a capacitação, não permitindo ao indivíduo a continuidade de seus estudos, mas habilitando-o a se inserir no mercado de trabalho.

Entre as décadas de 1930 e 1940, o solo brasileiro vivenciou uma época de plena reestruturação política. No campo da educação pode ser destacado o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, que defendia uma educação mais democrática que gerasse mais oportunidades a todos os estudantes. Entretanto, este modelo ainda segmentava as linhas de formação entre dois cursos: um de ciências e humanidades e outro de carácter técnico, distanciando o trabalho manual do intelectual (MOURA, 2007).

De acordo com Moura (2007), a partir dos anos de 1930, com a Reforma Capanema em curso, a estrutura do sistema educacional brasileiro foi revolucionada. A educação básica e a profissionalizante passaram a se relacionar, com uma formatação de conhecimentos básicos inerentes aos dois tipos de educação, como não havia ocorrido antes na história brasileira. A partir dessa reforma, diferenciou-se o ensino básico do ensino superior, além da criação da etapa denominada de colegial (hoje ensino médio). Entretanto, ainda se manteve o perfil de dualidade quanto ao acesso ao ensino superior, garantido apenas aos estudantes dos cursos propedêuticos. Os cursos profissionalizantes não habilitavam o indivíduo a cursar o ensino superior, sendo necessária a realização de um exame de adaptação. Segundo Kuenzer (1997), mesmo com a possibilidade de acesso via exame, a dualidade do projeto de ensino brasileiro estava evidenciada. No exame de acesso seriam cobrados conteúdos gerais nas áreas de letras, ciências e humanidades, conteúdos minimizados dentro do currículo dos cursos profissionais, mas que foram eleitos como válidos à formação da classe dominante.

Segundo Moura (2007), após um período de intensos debates e conflitos políticos, a primeira LDB do ensino brasileiro (Lei N° 4.024/1961) é aprovada ao final de um período de 13 anos de tramitação. A primeira LDB organizou a estrutura da educação brasileira em três níveis: primeiro grau, segundo grau e terceiro grau. Além disso, as modalidades de ensino profissional e propedêutico foram equiparadas, de forma que as duas possibilitariam acesso ao

ensino superior (3º grau), após aprovação em concurso de habilitação. Mesmo equiparando as duas vertentes educacionais, a dualidade perdurou a partir dos currículos de cada sistema. Os cursos profissionalizantes se especializavam nas áreas práticas, enquanto o curso propedêutico enfatizava os conhecimentos das ciências e humanidades, conteúdos estes abordados plenamente no concurso de habilitação.

Com o Golpe Militar de 64, o governo instaura uma profunda reforma na educação básica. A Lei nº 5.692/1971 (Lei da Reforma de Ensino de 1º e 2º graus) propôs uma nova organização para estrutura educacional, tornando obrigatória a profissionalização durante o ensino médio, tanto em escolas públicas como em escolas privadas. À primeira vista pode-se entender que essa lei rompia a dualidade do ensino brasileiro, entretanto um rápido resgate histórico demonstra que a dualidade perdurou, ao passo que os colégios privados não aderiram à oferta de cursos profissionais e nas escolas públicas os conhecimentos técnicos foram enfatizados (MOURA, 2007).

Em 1988 com a promulgação da nova constituição, a discussão sobre os rumos da educação brasileira entra em foco novamente. A LDB de 1996 é aprovada em congresso, reforçando mais uma vez o caráter de dualidade da educação brasileira, como dito nas palavras de Moura (2007):

Como a educação brasileira é estruturada na nova LDB em dois níveis – educação básica e educação superior, e a educação profissional não está em nenhum dos dois, consolida-se a dualidade de forma bastante explícita. Dito de outra maneira, a educação profissional não faz parte da estrutura da educação regular brasileira. É considerada como algo que vem em paralelo ou como um apêndice e, na falta de uma denominação mais adequada, resolveu-se tratá-la como modalidade, o que efetivamente não é correto.

O processo de consolidação da dualidade educacional no Brasil ficou mais evidente com a promulgação do Decreto Federal nº 2.208/1997, que desarticulou o arranjo integrativo do ensino médio com os cursos profissionalizantes. A partir desse ponto, estaria proibida a integração dos dois tipos de educação, sendo que a educação profissional deveria ter organização curricular própria e independente do ensino médio propedêutico (FRIGOTTO et al., 2005). Toda essa articulação em prol de uma economia de estado mínimo, privatizado e que atende às necessidades do capital, em detrimento às necessidades da massa trabalhadora brasileira, tem como fruto o aumento da desigualdade social e a geração de um modelo de país centrado nas dicotomias e nas aberrações. Como bem diz Oliveira (2013), “Na sociedade brasileira, o mais arcaico convive com o mais moderno. Um país que guarda profundas aberrações, com a mais extrema miséria dividindo a paisagem com condomínios de luxo”.

Felizmente em meados de 2004, o governo tenta articular novamente a união da formação profissional ao contexto do ensino médio. Com a revogação do Decreto nº 2.208/1997 e a promulgação do Decreto nº 5.154/2004, fica admitida a integração entre ensino médio e educação profissional novamente, onde as duas formações poderiam ocorrer em uma mesma instituição de ensino, dentro de uma mesma proposta de curso e com uma única matrícula (RAMOS, 2011). Kuenzer (2010) apresenta um recorte pontuado sobre este momento histórico vivido no Brasil:

Com a mudança de governo em 2003, tendo Luiz Inácio Lula da Silva assumido a presidência da República, o movimento de oposição à ruptura entre educação geral e profissional, levado a efeito pelo Decreto n. 2208/97, ganhou força, até que, em 2004, o Decreto n. 5.154 restabeleceu a possibilidade da articulação mediante a modalidade “Ensino médio integrado”, que passou a compor o texto da LDB por força da Lei n. 11.741/2008. (KUENZER, 2010, p. 864).

A partir de 2004 as políticas governamentais de educação, principalmente quanto ao estabelecimento e desenvolvimento da EPT, ganham um o caráter contra hegemônico, buscando superar a dualidade histórica estabelecida, na tentativa de produzir transformações sociais e mais oportunidades aos cidadãos brasileiros. A consolidação dessa política de expansão e estabelecimento da EPT se deu mediante a Lei 11.892/2008, que instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT). Nos dias atuais, a RFEPCT é formada por 38 Institutos Federais, 2 Centros Federais de Educação Tecnológica (CEEFET), 25 Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais, pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná e o Colégio Pedro II (BRASIL, 2019).

De acordo com a LDB, Lei 9.394/1996, e suas alterações dadas pela Lei nº 11.741/2008, a EPT abrange cursos do tipo: (1) formação inicial e continuada ou qualificação profissional; (2) educação profissional técnica de nível médio e (3) educação profissional tecnológica de graduação e pós-graduação. Ainda, os “Itinerários Formativos da EPT”, buscam democratizar a trajetória educacional, de forma que trabalhadores e/ou estudantes construam seu caminho formativo de acordo com suas necessidades. Os cursos devem ser organizados por eixos tecnológicos, visando o avanço nos níveis de certificação dentro de uma mesma área tecnológica (BRASIL, 2019).

O modelo de EPT proposto nos últimos anos, em meio às normativas estabelecidas e o investimento realizado pelo governo brasileiro, busca romper com a dualidade histórica estabelecida, no sentido da integração de uma formação específica para o trabalho com a educação básica. Além disso, de acordo com Aguiar (2016), a LDB de 1996 deixa explícita a

relação entre o exercício da cidadania e a preparação para o trabalho enquanto finalidades do processo educativo. Tal entendimento não minimiza o caráter propedêutico da educação, mas reforça o sentido de formação geral do educando em seus diferentes aspectos. Para concluir, faz-se uso da reflexão de Rodrigues (1998): “[...] enquanto houver uma educação marcada pela divisão social do trabalho, haverá inexoravelmente a necessidade de uma concepção de ‘educação politécnica’, isto é, marxista [...]”, ou seja, baseada nos princípios do trabalho e que busque a emancipação da classe trabalhadora.

1.2 Uso de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação

A disseminação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) tem sido crescente e atingido níveis globais nos últimos anos. De acordo com Rezende e Abreu (2000), TIC é o termo que identifica o conjunto de recursos tecnológicos e computacionais capazes de gerar e transmitir informação. Tais recursos também são utilizados para armazenar, processar, disponibilizar, enviar e receber informações, completando o ciclo de comunicação de dados. Outra definição é apresentada por Batista (2004, p. 59): “Tecnologia de Informação é todo e qualquer dispositivo que tenha a capacidade para tratar dados e/ou informações, tanto de forma sistêmica como esporádica, independentemente da maneira como é aplicada”.

A partir das definições apresentadas, compreende-se que a principal característica das TICs é o compartilhamento massivo e cada vez mais rápido de informação entre os usuários. Em meio a uma sociedade contemporânea, marcada pela convivência e inevitável utilização das TICs, que compartilha, pesquisa, envia, recebe e armazena informações praticamente o tempo todo, nasce o conceito de Sociedade da Informação. De acordo com a autora Maria Viana (2004), a expressão Sociedade da Informação não deve ser abreviada unicamente ao aspecto de utilização das TICs por parte da sociedade, mas deve ser entendido com uma Sociedade de Aprendizagem. Nas palavras da autora:

A disponibilização crescente da informação não basta para caracterizar uma sociedade da informação; o mais importante é o desencadeamento de um vasto e continuado processo de aprendizagem. Acentuamos que é fundamental considerar a sociedade da informação como uma sociedade da aprendizagem. Trata-se de um processo que dura toda a vida, com início antes da idade da escolaridade obrigatória, e que acontece no trabalho e em casa (VIANA, 2004, p.10).

Nesse processo, os usuários são emissores de informação e criadores de conhecimento, não somente em formato de palavras, mas também por meio de imagens, sons, vídeos e outras formas. Com o avanço das TICs, o acúmulo de informação se expande, possibilitando o

armazenamento de gigantescos volumes de conhecimento, que são estocados de forma prática e inteligente, podendo ser acessados rapidamente, de maneira simples, amigável e flexível. Nesse contexto nasce a era da informação, um processo sustentado pela *Internet* (VIANA, 2004).

A tecnologia tem atingido a sociedade de uma forma cada vez mais intensa, rápida e complexa, impactando na vida das pessoas e modificando de maneira significativa as atividades que o ser humano desempenha (CORRADI, SILVA e SCALABRIN, 2011). De acordo com Menezes (2003), os indivíduos devem se adequar a essas modificações, que são irreversíveis e inevitáveis. As TICs afetarão a inter-relação do ser humano com o ambiente, com o mundo e com a sociedade, remodelando a percepção que se tem da realidade.

Baldo e Ahlert (2018) relatam que o uso das TICs tem proporcionado mudanças significativas no ambiente educacional, fazendo parte do cotidiano dos alunos e da escola. Pela característica de fácil acesso a um grande volume de informação, as TICs ampliam as possibilidades em relação à construção do conhecimento, sendo consideradas revolucionárias no processo de ensino e aprendizagem (BALDO e AHLERT, 2018). De maneira semelhante, Braga (2014) também destaca as mudanças que as TICs têm gerado na educação, mas especificamente a *Internet*:

O uso de recursos tecnológicos na educação, mais especificamente da *Internet*, tem provocado grandes mudanças nas maneiras de se pensar o ensino e a aprendizagem. Trata-se não apenas de enxergar a *Internet* como uma fonte de recursos e materiais úteis à educação, mas de ressignificar o processo educacional como um todo, uma vez que a comunicação, a pesquisa e a aprendizagem assumem dimensões diferenciadas, diante da velocidade com que muitas informações chegam aos alunos (BRAGA, 2014, p. 19).

De acordo com Gadotti (2000), diante do mar de conhecimento proporcionado pela sociedade da informação, a escola é a bússola que supera a visão utilitarista e competitiva, baseada no resultado. O papel da escola é fomentar uma educação integral, orientando criticamente crianças e jovens, na busca de informações ao seu crescimento e amadurecimento. Nas palavras da autora Maria Viana:

As novas tecnologias não substituirão o educador; pelo contrário, ajudarão a intensificar o pensamento complexo, interativo e transversal, criando novas chances para a sensibilidade solidária no interior das próprias formas do conhecimento (VIANA, 2004, p. 13).

Alinhado nessa perspectiva, Nascimento (2013) destaca que somente a inclusão das TICs nas escolas não garante avanços no processo de ensino e aprendizagem. A maneira como

os docentes utilizam as TICs e o momento de adotá-las influenciam diretamente nos ganhos da aprendizagem, sendo o professor o ponto chave do processo educacional. Seabra (2012) ainda destaca que sem uma utilização adequada, dispositivos tecnológicos são meramente modismos adestradores de um mercado consumidor. Os autores Moran, Masetto e Behrens acentuam esse entendimento:

Elas (tecnologias) são importantes, mas não resolvem as questões de fundo. Ensinar e aprender são os desafios maiores que enfrentamos em todas as épocas e particularmente agora em que estamos pressionados pela transição do modelo de gestão industrial para o da informação e do conhecimento. (MORAN; MASETTO; BEHRENS 2000, p.12).

Moran (2012) defende que o emprego das TICs na educação pode colaborar proporcionando uma aprendizagem mais participativa e integrada, em momentos à distância e/ou presenciais. Para Kenski (2012), as tecnologias estão presentes na rotina dos estudantes, podendo se configurar como artefatos atrativos na articulação do processo educativo. Entretanto, faz-se necessário o embasamento pedagógico e metodológico durante a utilização das TICs para transformar as atitudes do aluno e gerar aprendizagem significativa.

Mesmo imersos na era da informação e na sociedade do conhecimento, muitos professores são resistentes ao uso das TICs, tanto em sala de aula, como em pesquisas pessoais. De acordo com Viana (2004), esse comportamento está relacionado com a insegurança e o receio de ser superado cognitivamente pelos instrumentos da informática. Assim, é necessário evidenciar a importância do papel do docente, que não está ameaçado, mas que aumenta à medida que se torna um mentor e instigador ativo de uma nova dinâmica de pesquisa-aprendizagem. Corroborando com este pensamento, Peixoto e Carvalho (2011) descrevem a importância do professor no desenvolvimento da mediação pedagógico-didático utilizando as TICs:

A ação do professor demanda uma apropriação dos artefatos tecnológicos, de forma a lhes atribuir uma dimensão didático-pedagógica. Desta forma, este poderá superar um uso instrumental das TIC, propondo estratégias que favoreçam à atividade mental dos alunos, fortalecendo uma perspectiva dialógica, que irá provocar um diálogo do aluno consigo mesmo, enquanto sujeito do processo de aprendizagem. (Peixoto e Carvalho, 2011, p. 38)

Costa et al. (2012) apresentam algumas questões que devem ser consideradas na integração das tecnologias às práticas docentes, tais como: (1) a decisão individual do professor pela adoção das TICs; (2) a demora para obtenção de confiança para o uso; (3) grau de profissionalismo e conhecimento do docente quanto a utilização das TICs; (4) importância de refletir as tecnologias em uma concepção pedagógica; e (5) o papel ativo dos educandos. Todos

os pontos levantados demonstram a importância da atuação do docente no processo de mediação do ensino através das TICs, sendo estas entendidas apenas como meros artefatos, quando não utilizadas em uma concepção pedagógica. Como bem apontado nas palavras de Garcia (2006, p. 3) “[...] recursos tecnológicos não são o fim da aprendizagem, mas são os meios para instigar novas metodologias que levem o aluno a aprender com interesse, com criatividade, com autonomia”

Na literatura destacam-se trabalhos apontando as vantagens propiciadas pela utilização das TICs como artefatos mediadores do processo de ensino e aprendizagem. Góes e Camargo (2012) apontam a capacidade das TICs em aproximar o conteúdo à realidade do aluno, tornando conceitos complexos e abstratos mais interessantes. Belhot (1997) relata que as TICs permitem um novo caminho de acesso ao conhecimento, no qual o estudante se torna construtor ativo de seu próprio aprendizado. Segundo Lima e Furtado (2011), as TICs contribuem para o desenvolvimento cognitivo e para superação de déficits de conteúdo.

Ainda, as TICs podem desenvolver habilidades ligadas ao convívio social e relacionadas ao mundo do trabalho, adequando-se aos princípios da EPT (LIMA e FURTADO, 2011). Também podem apoiar e promover a mediação do processo de ensino-aprendizagem, especificamente no contexto da EPT, conforme Guerra (2000) e Góes et al. (2013). De acordo com Pinheiro e Rodrigues (2012), as TICs contribuem para o desenvolvimento de habilidades ligadas à comunicação e, segundo Vivian e Pauly (2012), podem despertar expectativas e maior nível de motivação em docentes e discentes, durante o trabalho com o conhecimento.

1.3 Objetos de Aprendizagem

De acordo com Braga (2014), uma crescente quantidade de diferentes ferramentas educacionais tem sido disponibilizada na *Internet*. Mas, segundo Miranda (2018) esse fato pode não ser uma vantagem, pois cria uma barreira ao acesso de docentes devido à morosidade da busca e de tentativas fracassadas. Outro entrave apontado por Braga (2014) é o tamanho do material educacional. Em muitos casos os materiais são desenvolvidos em grandes blocos, como por exemplo: cursos completos, *softwares*, vídeos, *e-books*, entre outros. Em alguns casos o professor identifica apenas algumas partes viáveis a serem utilizadas, necessitando fragmentar o material em partes menores, o que nem sempre é factível.

Visando a superação dessas dificuldades, principalmente quanto à maneira de se planejar a criação, o desenvolvimento, a organização, a descrição, o acesso e a reutilização de materiais educacionais, alinhando os preceitos da ciência da computação com as necessidades

da área educacional, foi criado o recurso denominado de Objeto de Aprendizagem (OA) (BRAGA, 2014). Segundo Audino e Nascimento (2000), o desenvolvimento de OAs se apresenta como uma proposta recente, surgida por volta da década de 1990. Por sua capacidade de simular experiências e fenômenos, despertar o interesse dos estudantes e ser de custo baixo, são entendidos como importantes materiais a serem aplicados no processo de ensino e aprendizagem.

Na literatura, destacam-se estudos com aplicação de OAs em diferentes áreas do conhecimento, tais como: na área da enfermagem, segundo os estudos de Fonseca et al. (2008), Góes et al. (2015) e Corradi et al. (2011); no ensino de matemática, de acordo com os estudos de Ferreira et al. (2013), no ensino de biologia e meio ambiente, conforme os estudos de Oliveira (2017); aplicados ao ensino de química, segundo Lopes (2016); na educação à distância (EaD), de acordo com Carneiro e Silveira (2014); contra a vulnerabilidade social, conforme Albuquerque et al. (2011); entre outros exemplos relacionadas as demais áreas do conhecimento, perfil que demonstra a versatilidade desse recurso dentro da área de ensino.

Conforme Galafassi et al. (2013), por se tratar de uma tecnologia recentemente criada para o ensino e aprendizagem, não há uma definição aceita universalmente sobre OAs. Entretanto o caráter de reusabilidade é fundamental para a sua definição, podendo ser caracterizados como porções reutilizáveis de conteúdo educativo. Conforme Braga (2014), o Instituto de Engenheiros Eletrônicos e Eletricistas (*Institute of Electrical and Electronics Engineers - IEEE*) tem como missão promover a inovação tecnológica e a excelência no benefício da sociedade. Faz parte do IEEE um Comitê de Padrões para Tecnologia (Learning Technology Standards Committee - LTSC) que define padrões técnicos, práticas recomendadas e tendências internacionais quanto à tecnologia na aprendizagem. De acordo com o LTSC, se entende por OA qualquer entidade, digital ou não, que pode ser reutilizada ou relacionada durante o aprendizado sustentado pela tecnologia (BRAGA, 2014).

A partir da definição do LTSC, pode-se inferir que OAs seriam materiais educacionais de diversos tipos e apresentados de diferentes modos, partindo desde artefatos simples, como: uma cartilha, um jogo educativo de tabuleiro, um quebra-cabeça, uma música, fotografias e vídeos; até objetos mais complexos, como: páginas *Web*, animações, simulações e *softwares*. Outra definição bastante aceita e difundida é dada por Wiley (2000, p.7), que define OA como “qualquer recurso digital que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem”. Esta é uma definição um tanto simples, mas que restringe o entendimento de OA a apenas recursos digitais.

Outra definição de OA é relatada por Dias et al. (2009). Para eles um OA é uma parcela de material educativo digital que identifique explicitamente um conceito ou resultado de

aprendizagem, com potencial de reusabilidade em contextos diversos. Nikolopoulos et al. (2012), a partir de um estudo das características necessárias para uso de OAs na EaD, definiram esses dispositivos como unidades independentes de conteúdo digital autocontido, associadas a um ou mais objetivos de aprendizagem, tendo como princípio capacidade de reutilização em diferentes contextos educacionais.

Entre os autores brasileiros, também existem divergências quanto à definição exata de OA. Para Tarouco, Fabre e Tamusiunas (2003), um OA é qualquer recurso acessório ao processo de ensino, com potencial de reuso e apoio à aprendizagem em diversos contextos, geralmente construídos em pequenos conjuntos, focados na potencialização da aprendizagem e na reutilização. Para o caso específico deste estudo, será adotada a definição proposta por Carneiro e Silveira (2014, p. 239), na qual objetos de aprendizagem são considerados como:

[...] quaisquer materiais eletrônicos (como imagens, vídeos, páginas *Web*, animações ou simulações), desde que tragam informações destinadas à construção do conhecimento (conteúdo autocontido), explicitem seus objetivos pedagógicos e estejam estruturados de tal forma que possam ser reutilizados e recombinaados com outros objetos de aprendizagem (padronização).

Como já apresentado, devido à falta de consenso acerca da definição dessa tecnologia e a contemporaneidade da sua gênese, aplicação e utilização nos espaços escolares, faz-se necessário identificar as características inerentes que qualificam um OA. Primeiramente, segundo Singh (2001), um OA é composto por três partes:

- **Objetivos:** esclarece os objetivos pedagógicos que direcionam a utilização do OA, assim como os conceitos prévios necessários para aproveitar o conteúdo de forma satisfatória;
- **Conteúdo Instrucional:** ilustração do material didático que possibilita ao aluno pleno uso do OA e alcance dos objetivos de aprendizagem;
- **Prática e *Feedback*:** permite ao usuário receber retorno quanto ao alcance dos objetos de aprendizagem. Caso os objetivos não sejam atendidos, o discente pode iniciar e utilizar novamente o OA.

A partir das pesquisas de Galafassi et al. (2013) é possível identificar dois tipos de características inerentes aos OAs, as pedagógicas e as técnicas. Conforme Dias et al. (2009), as características pedagógicas relacionam-se com fatores que facilitam a utilização do OA por professores e alunos, com objetivo de gerar aprendizagem. O Quadro 1 apresenta as características pedagógicas intrínsecas aos OAs de acordo com Braga (2014), a partir dos estudos de Dias et al. (2009) e Galafassi et al. (2013).

Quadro 1 – Características Pedagógicas dos OAs.

CARACTERÍSTICA PEDAGÓGICA:	DESCRIÇÃO:
Interatividade:	Característica que indica suporte a desfechos cognitivos, de forma que o estudante se relacione com o conteúdo do OA.
Autonomia:	Característica que indica apoio a tomada de decisão e a iniciativa.
Cooperação:	Característica que indica suporte a troca de informações e trabalho coletivo acerca da construção do aprendizado por parte dos estudantes.
Cognição:	Característica referente aos estímulos cognitivos despertados sobre o estudante durante o processo de ensino-aprendizagem.
Afetividade:	Característica referente a sentimentos, emoções e motivações entre o aluno e seu aprendizado, durante o uso do OA.

Fonte: Adaptado de Braga (2014).

As características técnicas relacionam-se à parte tecnológica, principalmente quanto à operação, armazenamento e formato dos dados que compõem o OA. Segundo Singh (2001), primeiramente é esperado que o objeto desenvolvido seja útil e que não cause danos ao meio tecnológico de suporte, nem ao *software* ou ao *hardware*. Ademais, de maneira análoga é apresentado o Quadro 2, o qual explicita as características técnicas intrínsecas aos OAs conforme os estudos de Braga et al. (2012).

Quadro 2 - Características Técnicas dos OAs.

CARACTERÍSTICA TÉCNICA:	DESCRIÇÃO:
Disponibilidade:	Característica que indica se o OA está disponibilizado ao uso.
Acessibilidade:	Característica que indica as possibilidades de acesso ao OA, referente ao público, ao local e aos dispositivos de suporte.
Confiabilidade:	Característica que indica a inexistência de defeitos técnicos e erros de conteúdo.
Portabilidade:	Característica referente as possibilidades de transferência ou instalação entre diferentes sistemas e plataformas.
Facilidade de Instalação:	Característica que indica a facilidade de instalação do OA.
Interoperabilidade:	Característica referente ao esforço dispendido para que os dados de OAs sejam integrados a outro ou vários sistemas.
Usabilidade:	Característica que indica a facilidade de uso por docentes e discentes.
Manutenibilidade:	Característica que mede o esforço para realizar alterações no OA.
Granularidade:	Característica que mede em quantas partes ou componentes (grãos) o OA pode ser dividido, de forma que sejam reutilizáveis.
Agregação:	Característica que indica se as partes do AO podem se agrupar em uma coleção de conteúdos, por exemplo: no formato de curso.
Durabilidade:	Característica que indica o potencial do OA em se manter intacto em meio a mudanças de tecnologia ou defeitos no repositório onde está mantido.
Reusabilidade:	Característica principal do OA, que indica seu potencial de utilização em diferentes contextos ou aplicações.

Fonte: Adaptado de Braga et al. (2012).

Há de se considerar que nem todo OA possui todas as características técnicas e pedagógicas apresentadas anteriormente. Porém, a capacidade de reuso do OA aumenta com o acúmulo de características, sendo o conjunto destas, um tipo de avaliação para qualificar a reusabilidade do objeto (BRAGA, 2014). O interesse na definição de tais preceitos é a padronização dentro do processo de criação de OAs de forma a garantir sua qualidade, que devem ter como objetivo o auxílio a professores e alunos nos processos de ensino e aprendizagem, inclusive no âmbito da EPT.

Segundo Martins (2010), os OAs favorecem a inovação das práticas pedagógicas, são ferramentas de custos flexíveis e são fáceis de atualizar. Outra vantagem apontada por Aguiar e Flôres (2014) é a possibilidade do aprendizado exploratório, onde o aluno pode fazer inúmeros arranjos e rearranjos até o ponto de construir hipóteses ou estratégias sobre determinado tema, por conta própria. Nesse contexto, o professor age como mediador dos conhecimentos embutidos no OA. O potencial de reusabilidade, durabilidade e adaptabilidade, permite que o discente possa interagir com o conhecimento, sendo coautor de sua aprendizagem. Isso proporciona um aprendizado significativo, pelo qual o aluno ancora novas ideias e agrega conhecimento em um processo de interação (AGUIAR e FLÔRES, 2014).

Martins (2010) também expõe o caráter motivacional que pode ser despertado com o uso de OAs, podendo ser empregados como ferramentas de auxílio às aulas teóricas, aproximando o conteúdo à realidade do aluno. Tendo em vista que a principal característica dos OAs é sua reutilização, a publicação e disponibilização desses materiais é uma etapa decisiva do processo de criação, podendo trazer benefícios, com a correta divulgação, e muitos transtornos, quando esse processo é feito de maneira inadequada (BRAGA, 2015).

Em sua grande maioria, os OAs estão disponíveis na *Web* por meio de repositórios e bibliotecas virtuais. Repositórios de Objetos de Aprendizagem (ROAs) são sistemas de *software* responsáveis por armazenar recursos e disponibilizar referências (metadados). Os ROAs permitem o depósito de recursos, o tratamento de dados cadastrados, a localização e o acesso aos objetos que fazem parte da sua coleção (BRAGA, 2014). Alguns repositórios que podem ser destacados são: o Banco Internacional de Objetos de Aprendizagem (BIOE), o Laboratório Didático Virtual (Labvirt), a Fábrica Virtual, o Projeto Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED), o MERLOT (*The Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching*), entre outros em âmbito nacional e internacional que contribuem para divulgação e compartilhamento de OAs entre professores e estudantes.

Observando a importância desse campo de pesquisa, evidencia-se a necessidade de fomentar estudos e projetos de desenvolvimento de OAs, focados e aplicados às diversas áreas

do conhecimento, em particular para EPT, como é o caso da presente pesquisa, que tem por objetivo a criação e avaliação de um OA para apoiar o ensino de mineralogia. Para além deste estudo, devem ser desenvolvidas atividades de capacitação para auxiliar professores e difundir a importância da utilização das TICs em sala de aula, bem como evidenciar os ROAs e as bibliotecas virtuais, onde tais recursos podem ser encontrados.

1.4 Aprendizagem Significativa e o Uso de Mapas Conceituais

A teoria da aprendizagem significativa foi criada por David Paul Ausubel (1918 – 2008). Nascido em Nova York, filho de família judia e pobre de imigrantes da Europa Central, cursou medicina e psicologia. Em 1943, terminou seu PhD em Psicologia do Desenvolvimento pela Universidade de Columbia, em Nova York. Foi professor em algumas instituições, como: Universidade de Toronto, Universidade de Illinois, Universidade Salesiana de Roma e na Faculdade de Formação de Oficiais (*Training Officer's College* - Munique), (DISTLER, 2015).

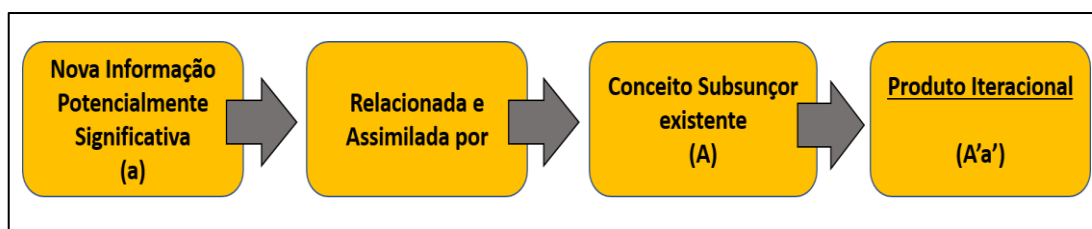
Entre 1968 e 1980, Ausubel intensificou seus estudos para conceber, estruturar e divulgar sua teoria de aprendizagem (MOREIRA, 2011). A aprendizagem é entendida como um processo cognitivo de alta complexidade, de duração não estimada e de modo singular. Neste sentido, o indivíduo busca compreender o universo, as leis da natureza, as diferentes interações sociais, ou seja, o mundo ao seu redor enquanto aprende (BESSA, 2008). O conhecimento de cada indivíduo é construído entre articulações do que já se conhece com novas informações absorvidas, em um processo contínuo que dura a vida toda, criando uma estrutura cognitiva idiossincrática, de acordo com as teorias construtivistas (TAVARES, 2004).

De acordo com Moreira (2011), em uma visão geral e simplificada, a principal característica da aprendizagem significativa é a interação entre conhecimentos novos e conhecimentos prévios relevantes, já existentes ou anteriormente adquiridos pelo indivíduo. O processo de interação gera a ancoragem dos novos conceitos, tornando a rede cognitiva do aprendiz mais elaborada e estável. Assim, fica estabelecido e claro que o ponto principal da teoria de Ausubel é o conhecimento que o indivíduo já possui, nas próprias palavras do teórico: “Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigüe isso e ensine-o de acordo” (AUSUBEL, 1978, p. iv).

Conforme Moreira (2009), o processo de interação entre conceitos que perpassa a aquisição e organização de significados dentro da estrutura cognitiva do indivíduo, é

denominado de “princípio da assimilação”. A Figura 1 ilustra o princípio da assimilação segundo a teoria de Ausubel.

Figura 1 – Esquema do Princípio da Assimilação de Acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa.



Fonte: Adaptado de MOREIRA (2009).

O processo de assimilação descrito anteriormente e apresentado na Figura 1, representa a denominada aprendizagem subordinada, que ocorre quando uma nova informação, mais específica e menos inclusiva (a), adquire significado a partir da interação com um conceito pré-existente, mais geral (A). Caso o processo de interação ocorra de maneira que um conceito mais significativo (A) e mais inclusivo seja adquirido a partir de ideias-âncora mais específicas (a), teremos uma aprendizagem superordenada (MOREIRA, 2009). Quando o novo conceito não se liga hierarquicamente nem acima, nem abaixo da ideia âncora, ou seja, não se generaliza no conceito-prévio, ocorre a denominada aprendizagem combinatória (CRUZ, 2018).

Os conhecimentos ou conceitos prévios são denominados de conceitos-subsunçores, ideias-âncoras ou apenas subsunçores. São conhecimentos específicos existentes na estrutura cognitiva do indivíduo que permitem a ancoragem de novas informações. O nível de estabilidade cognitiva dos subsunçores pode variar de acordo com o nível de elaboração de significado da mente de cada indivíduo. Adicionalmente, o processo de interação entre novos conhecimentos e subsunçores é contínuo e perpétuo, o que leva a modificação das ideias-âncoras, reforçando e extrapolando significados, tornando a estrutura cognitiva mais bem elaborada e estável (MOREIRA, 2018).

De acordo com Bessa (2008), os conceitos subsunçores agem como elementos facilitadores do processo de aprendizagem. Além dos conhecimentos previamente adquiridos, poderiam ser considerados como subsunçores os diversos artifícios utilizados durante a aula para auxiliar na organização inicial do conteúdo, tais como: explicações introdutórias, materiais, vídeos, reportagens, jogos, atividades introdutórias, ou seja, tudo o que possa servir para facilitar a aprendizagem. É importante que os materiais e artifícios produzam uma ideia inicial clara sobre o conteúdo a ser abordado durante a aula. Neste caso, existe uma discordância na literatura, pois para Moreira (2018) os conceitos ou significados já existentes na mente do

indivíduo são considerados como subsunçores, enquanto que materiais utilizados para introduzir conteúdos são denominados de organizadores prévios.

Para Tavares (2004), a teoria de Ausubel ressalta a aprendizagem de conceitos e/ou significados, que são adquiridos grande parte receptivamente. De acordo com Distler (2015), para que a aprendizagem significativa realmente ocorra, é necessário que as novas ideias se relacionem com a estrutura cognitiva do indivíduo de maneira não arbitrária e substantiva. Conforme Cruz (2018), substantividade é a capacidade do aluno de explicar um conteúdo aprendido com suas próprias palavras, enquanto que, a não arbitrariedade pode ser definida como uma relação explícita entre o novo conhecimento e o subsunçor.

Em contrapartida, a aprendizagem mecânica, também denominada de automática, ocorre quando novas informações são armazenadas sem conexão com estruturas cognitivas prévias do aprendente, de forma arbitrária e não substantiva, ou seja, não interagindo com a mente do indivíduo (TAVARES, 2004). Importante ressaltar que a aprendizagem mecânica pode facilitar a aprendizagem significativa, como descrito por Moreira (2009, p. 9):

[...] embora a aprendizagem significativa deva ser preferida à mecânica por facilitar a aquisição de significados, a retenção e a transferência de aprendizagem, pode ocorrer que em certas situações a aprendizagem mecânica seja, desejável ou necessária: por exemplo, em uma fase inicial da aquisição de um novo corpo de conhecimento. Na verdade, Ausubel não estabelece a distinção entre aprendizagem significativa e mecânica como sendo uma dicotomia, e sim como um continuum. Por exemplo, a simples memorização de fórmulas situar-se-ia em um dos extremos desse continuum (o da aprendizagem mecânica), enquanto que a aprendizagem de relações entre conceitos poderia estar no outro extremo (o da aprendizagem significativa).

Para Ausubel, o resultado almejado é a aprendizagem significativa, que permitiria a permanência duradoura de conceitos na mente do estudante e traria sentido aos conteúdos assimilados e às relações cognitivas criadas (DISTLER, 2015). De acordo com Aragão (1976), são necessárias três condições para efetivar a aprendizagem significativa: (1) disposição do aluno em relacionar os novos conceitos de forma substantiva e não arbitrária; (2) disponibilidade de subsunçores aos quais os novos conteúdos irão se incorporar, de forma não arbitrária e substantiva; e (3) que o conteúdo seja potencialmente significativo ao aluno, ou seja, que esteja ligado à sua realidade.

Dois processos principais ocorrem na estrutura cognitiva do indivíduo, considerada como uma estrutura de subsunçores interrelacionados e hierarquicamente organizados, enquanto se dá a aprendizagem significativa. O primeiro é denominado de diferenciação progressiva, que é o processo de atribuição de novos conceitos a um subsunçor, devido a sua

repetida utilização para ancoragem de novos significados. O segundo é chamado de reconciliação integrativa, um processo dinâmico que elimina diferenças aparentes em conceitos, resolve inconsistências, integra definições e realiza superordenações (MOREIRA, 2018).

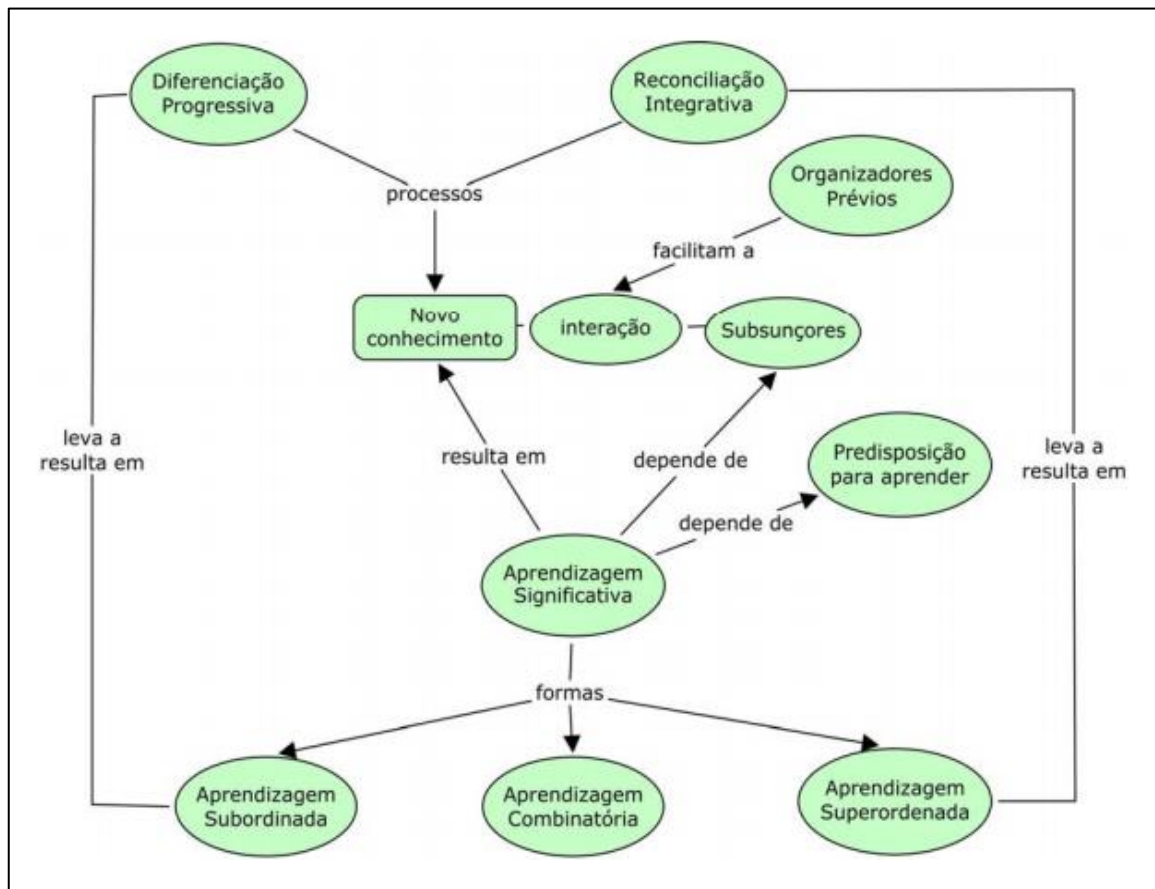
O mapeamento conceitual é um artifício que pode ser usado em diferentes momentos e de diferentes formas, principalmente devido ao perfil de flexibilidade, as contribuições para geração de aprendizagem significativa e as possibilidades de utilização para avaliação dos ganhos de aprendizagem (MOREIRA e BUCHWEITZ, 1993). Mapeamento conceitual, mapas conceituais ou mapas de conceitos podem ser definidos como diagramas que indicam relações entre conceitos ou proposições, geralmente de forma hierarquizada (MOREIRA, 2011).

Conforme os estudos de Moreira (2019), esta técnica foi desenvolvida por Joseph Novak em meados da década de 1970, na Universidade de Cornell, onde o pesquisador trabalhava com seus colaboradores. Toda a técnica se baseia na Teoria de Aprendizagem de Ausubel, principalmente evidenciando a relação entre conceitos mais gerais e elaborados com conceitos mais específicos. Distler (2015) relata que inicialmente a teoria de Ausubel foi muito criticada e rejeitada pela comunidade acadêmica, cabendo a Novak (amigo de Ausubel) acrescentar um caráter mais humanista a teoria, desenvolvê-la e publicar seus pressupostos.

Alguns autores relatam as principais funções dos mapas conceituais e as suas principais aplicações. Aguiar e Correia (2013) afirmam que o mapeamento conceitual auxilia na organização do conhecimento e colabora com a aprendizagem significativa. Gomes et al. (2011) relatam que sua utilização potencializa a aprendizagem, além de relacionar conceitos fragmentados, gerando uma teia de proposições e conceitos. A Figura 2 ilustra um exemplo de mapa conceitual desenvolvido com base na Teoria da aprendizagem significativa.

Tavares e Luna (2003) apresentam possibilidades de utilização dos mapas conceituais: organização de currículos, difusão de conceitos por meio de estruturas hierarquizadas, motivar o discente a externalizar seus conhecimentos e construir seus próprios mapas, desenvolver no aluno a aprendizagem significativa, entre outras utilidades. De acordo com Moreira (2011), os mapas conceituais referem-se à atribuição de significados idiossincráticos que um indivíduo relaciona sobre um determinado tema. Essas relações são únicas e se modificam ao longo do tempo, não podendo ser tomadas como verdades, mas como uma visão única e individual.

Figura 2 – Mapa Conceitual sobre conceitos básicos da teoria de Ausubel.



Fonte: MOREIRA e BUCHWEITS (1993).

Azevedo Júnior (2019) explica que o desenvolvimento de mapas conceituais centra o aprendizado na figura do aluno, favorecendo o desenvolvimento de competências. O esforço do discente em criar um mapa faz com que ele se torne protagonista, trabalhe com o conhecimento e interaja com as descobertas, corroborando com a aprendizagem ativa, que propicia o desenvolvimento de aprendizagem significativa.

1.5 Os Desafios no Ensino de Geociências

O ensino de geociências possui um grande potencial para demonstrar as interações que regem o nosso planeta, desde a sua formação até os dias atuais. O processo de ensino desenvolve o raciocínio dos alunos para o reconhecimento, identificação, classificação e compreensão dos fenômenos naturais e das relações complexas entre matéria e energia (CARNEIRO E SANTOS, 2012). Além disso, o estudo das ciências da terra pode despertar reflexões sobre as relações do homem com o planeta, incentivando novas atitudes e valores nos alunos, despertando posturas ambientalistas e de maior engajamento (BARBOSA, 2003).

Segundo Bacci et. al (2013), outros benefícios podem ser alcançados a partir dos conhecimentos geocientíficos, entre eles: mudanças de costume, de atitudes e aprimoramento de valores. Esse perfil transformador contribui para a formação de cidadãos atuantes na realidade local, capazes de promover transformações no ambiente de forma consciente e planejada. Ainda de acordo com o autor, o embasamento científico sobre a dinâmica da terra gera um raciocínio sistêmico e integrado, voltado ao cotidiano e aos problemas enfrentados no dia a dia, sejam em questões ambientais ou mesmo nas relações sociais.

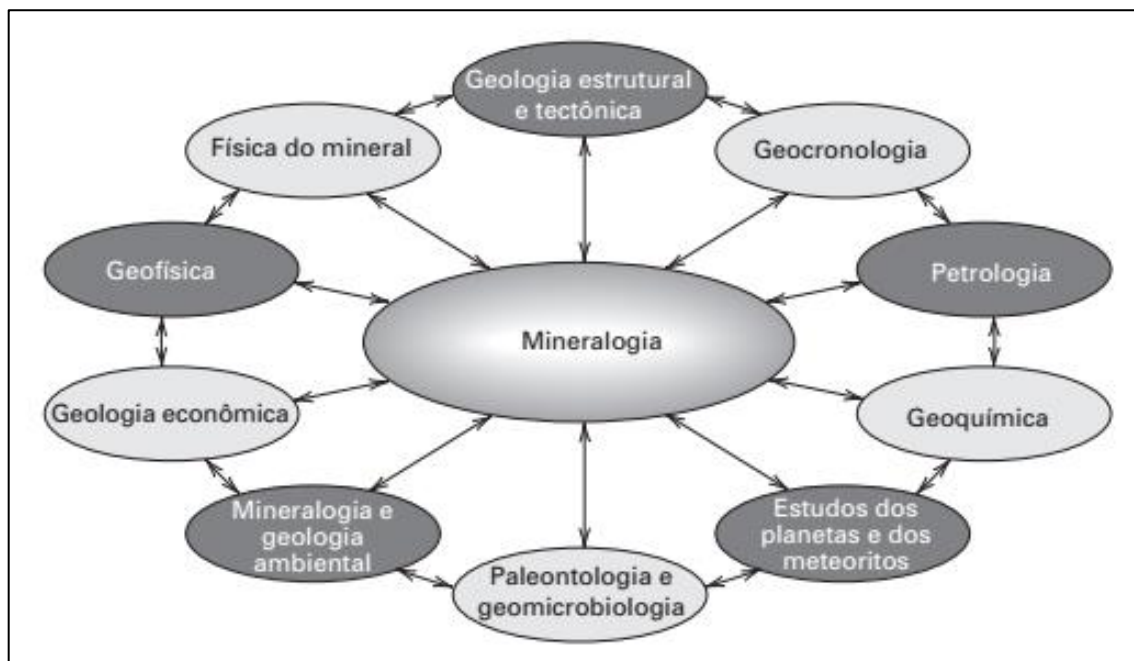
Entretanto, existe uma evidente carência na população quanto aos conceitos referentes às geociências. Isso constitui uma barreira para que o indivíduo possa compreender e atuar ativamente nas decisões locais de sua comunidade (PIRANHA e CARNEIRO, 2009). Além disso, impede em muitos casos a ascensão profissional ou o aprendizado de conceitos específicos referentes às áreas de geologia e mineralogia, por exemplo. De acordo com Almeida et. al (2015), a divulgação de conhecimentos referentes à geologia geralmente apresenta dificuldades, entre elas a falta de conceitos básicos e prévios por parte dos alunos. Outro entrave apresentado por Carneiro, Toledo e Almeida (2004), seria a dificuldade de alguns professores em ministrar conteúdos de geociências, o que estaria vinculado a uma série de fatores, dentre eles: uma formação acadêmica precária, a falta de aulas práticas durante a formação inicial e a falta de uma formação específica de acordo com o conteúdo estipulado a ser ministrado.

Outros limitadores estão ligados à metodologia de ensino. Em muitos casos, o ensino de conceitos ocorre de forma descritiva com excesso de terminologias, reforçando o ensino meramente enciclopédico e passivo (KRASILCHIK, 2004). Lopes (2007) aponta como dificuldade a necessidade do uso de diversas ilustrações para exemplificar fenômenos e interações geológicas, exigindo extremo esforço, imaginação e projeção, tanto do docente quanto do discente, para que os conceitos possam fazer sentido durante o processo de ensino-aprendizagem. Outro ponto de entrave, relatado por Barbosa (2003) é o distanciamento dos conceitos em relação à realidade local vivida pelo estudante. Os conceitos geocientíficos deveriam estar correlacionados ao dia a dia do discente, entretanto isso raramente ocorre, o que causa desestímulo e consequente deficiência na formação.

Em localidades e municípios, marcados pela extração e produção mineral, os limitantes quanto ao ensino de geociências, especificamente geologia e mineralogia, acabam refletindo em desafios para a formação de profissionais habilitados e capacitados. De acordo com KLEIN e DUTROW (2012), a ciência dos minerais, ou como mais conhecida, mineralogia é o ramo que pesquisa, estuda e caracteriza os minerais. É um campo científico que fornece informações e dá subsídios à pesquisas em diversas áreas do conhecimento, tais como: química

inorgânica, engenharia de materiais, gemologia, biologia e paleobiologia, nanociência, arte, arqueologia, astrologia, entre outros campos de estudo. A Figura 3 ilustra o papel da mineralogia em meio a geociências.

Figura 3 – Papel da Mineralogia dentro das Ciências da Terra.



Fonte: KLEIN e DUTROW (2012, p. 30).

Para agravar o quadro de dificuldades relacionadas ao ensino das ciências da terra, existe uma carência de recursos didáticos e também digitais e computadorizados específicos para o ensino nessa área, podendo-se englobar os conteúdos de mineralogia. Em instituições com recursos reduzidos, onde não há laboratórios disponíveis para aulas práticas, os recursos e ferramentas digitais, entre estes os OAs, poderiam ser utilizados como uma forma de minimizar as lacunas estruturais e apoiar o processo de ensino e aprendizagem.

Durante uma busca realizada em 05 de setembro de 2019, no ROA MERLOT, foram identificados 998 recursos destinados ao ensino de geologia e apenas 45 específicos para mineralogia, entre um total de 87.593 OAs cadastrados no repositório. Relevante destacar, que dentre os 45 materiais digitais destinados à disciplina de mineralogia, apenas 13 relacionavam-se ao ensino profissional, o que caracteriza a enorme carência de recursos nesses moldes. Todo o arcabouço apresentado até aqui demonstra a importância e relevância da presente pesquisa, que se propõe a criar um OA para apoiar o ensino de mineralogia no contexto da EPT.

CAPÍTULO 2

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

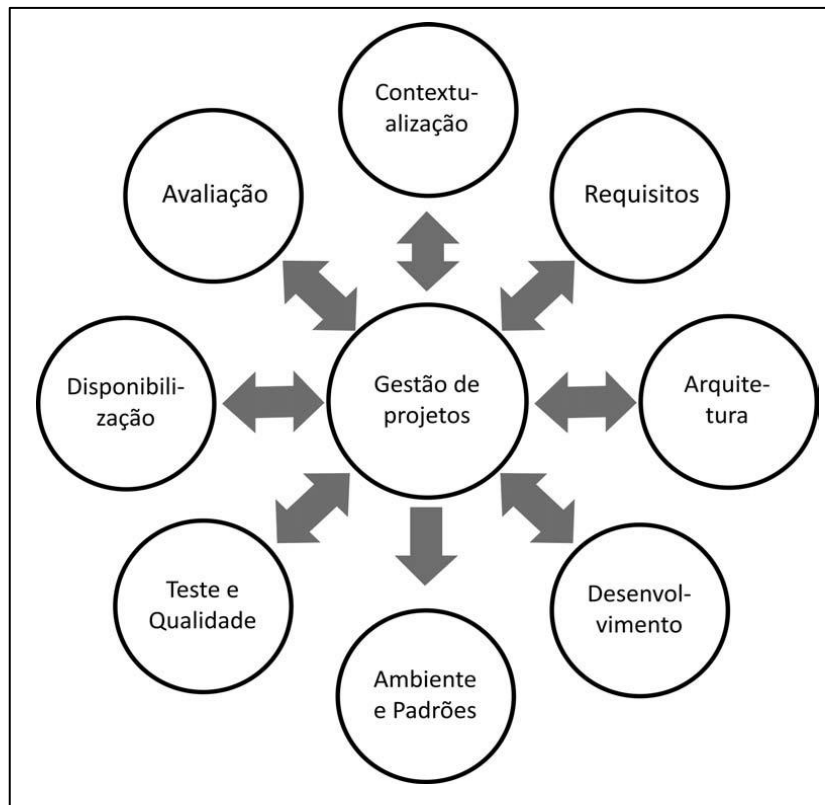
Neste capítulo serão descritos todos os processos, etapas, e ferramentas utilizadas durante o percurso metodológico deste estudo. Tendo em vista o objetivo geral traçado, ou seja, a criação de um OA específico para apoiar o ensino de mineralogia em cursos nas diferentes modalidades da EPT, optou-se por utilizar a metodologia INTERA (Inteligência em Tecnologias Educacionais e Recursos Acessíveis), desenvolvida por Braga (2015). Esta metodologia serviu como estrutura geral de todos os procedimentos metodológicos adotados, dentre eles, o desenvolvimento e o processo de avaliação do OA Catálogo Mineral (CATMIN).

Braga (2015) destaca a necessidade de uma metodologia adequada para o desenvolvimento de OAs, garantindo padrões de qualidade, tanto instrucionais e pedagógicos, quanto técnicos e operacionais. A metodologia INTERA foi desenvolvida por meio de uma pesquisa comparativa entre os demais modelos existentes e mais frequentemente utilizados para o desenvolvimento de OAs. A proposta de Braga (2015) visa superar as lacunas observadas nos demais modelos e proporcionar uma estrutura de planejamento que possa ser utilizada em qualquer tipo de OA a ser desenvolvido.

De acordo com Braga (2015), a metodologia INTERA possui os seguintes componentes: fases, papéis, etapas e artefatos. Para o caso específico do CATMIN, o relato dos passos tomados durante o planejamento e construção deste objeto será focado no detalhamento das “**etapas**” da metodologia INTERA. Partindo dessa prerrogativa, oito etapas compõem a estrutura, sendo elas: contextualização, requisitos, arquitetura, desenvolvimento, ambiente e padrões, testes e qualidade, disponibilização e avaliação.

Cada etapa relacionada anteriormente pode ser dividida em três elementos básicos: entrada, práticas e saída. Segundo Braga (2015), elementos de entrada são artefatos e/ou informações utilizados e necessários para o desenvolvimento de cada etapa. Elementos de práticas podem ser entendidos como técnicas consagradas utilizadas para o desenvolvimento de OAs, de acordo com suas características e especificidades. E por fim, elementos de saída são as informações ou artefatos gerados ao final de cada etapa. A Figura 4 esquematiza as etapas da metodologia INTERA, que se relacionam com a gestão de projeto durante todo o processo de desenvolvimento do OA.

Figura 4 - Representação das Etapas da metodologia INTERA.



Fonte: BRAGA (2015, p. 32).

As principais atividades realizadas em cada etapa de desenvolvimento do CATMIN, de acordo com os preceitos e objetivos estipulados neste estudo, serão descritas no Capítulo 3. Vale destacar que todo processo de construção do OA levou em consideração o contexto brasileiro da EPT, a teoria da aprendizagem significativa, as dificuldades no ensino de geociências (especialmente relacionados à disciplina de mineralogia) e a utilização de mapas conceituais.

2.1 Avaliação do OA CATMIN

Dentro da metodologia INTERA, a fase de avaliação consiste na validação do OA por meio de sua aplicação e utilização em sala de aula, acompanhado da mensuração da aprendizagem dos discentes. É necessário que esta etapa seja planejada e executada de acordo com os objetivos pedagógicos traçados nas fases de contextualização e requisitos, levando em consideração as possibilidades didático-pedagógicas e o contexto em que o OA será utilizado. A saída dessa etapa engloba um relato sobre os passos da avaliação realizada, bem como uma análise das perdas e dos ganhos na aprendizagem (BRAGA, 2015).

A partir das definições do que envolve a fase de avaliação, procedeu-se o planejamento da intervenção pedagógica para validação do CATMIN. Dessa forma, quanto aos objetivos, a avaliação do OA está embasada no modelo de pesquisa descritiva. Segundo Gil (2002), a pesquisa descritiva tem por finalidade descrever as características de determinada população ou fenômeno, ou mesmo estabelecer relações entre variáveis. Uma característica significativa deste tipo de pesquisa é a utilização de técnicas padronizadas para coleta de dados, por exemplo questionários e observação sistemática.

Quanto à natureza, entende-se que se trata de uma pesquisa aplicada, que tem por objetivo a geração de novos conhecimentos que sejam aplicados à prática, dirigidos à solução de problemas específicos, de acordo com Gerhardt e Silveira (2009). Quanto à abordagem, esta se apresenta como uma pesquisa qualitativa que trata e analisa os dados com objetivo de encontrar significados, onde o fenômeno é observado dentro de seu contexto (RICHARDSON, 1999). Gil (2019) complementa que o uso da abordagem qualitativa oportuniza uma visão profunda sobre as questões relacionadas ao fenômeno em estudo, principalmente relacionado à valorização do contato direto com a realidade estudada.

Por fim, quanto aos procedimentos, caracteriza-se a avaliação do OA CATMIN como um estudo de caso, sendo entendido como um estudo profundo de poucos objetos, permitindo amplo detalhamento e conhecimento (GIL, 2002). O modelo de pesquisa de estudo de caso pode ser definido da seguinte forma:

“Um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos” (YIN, 2001 p. 33).

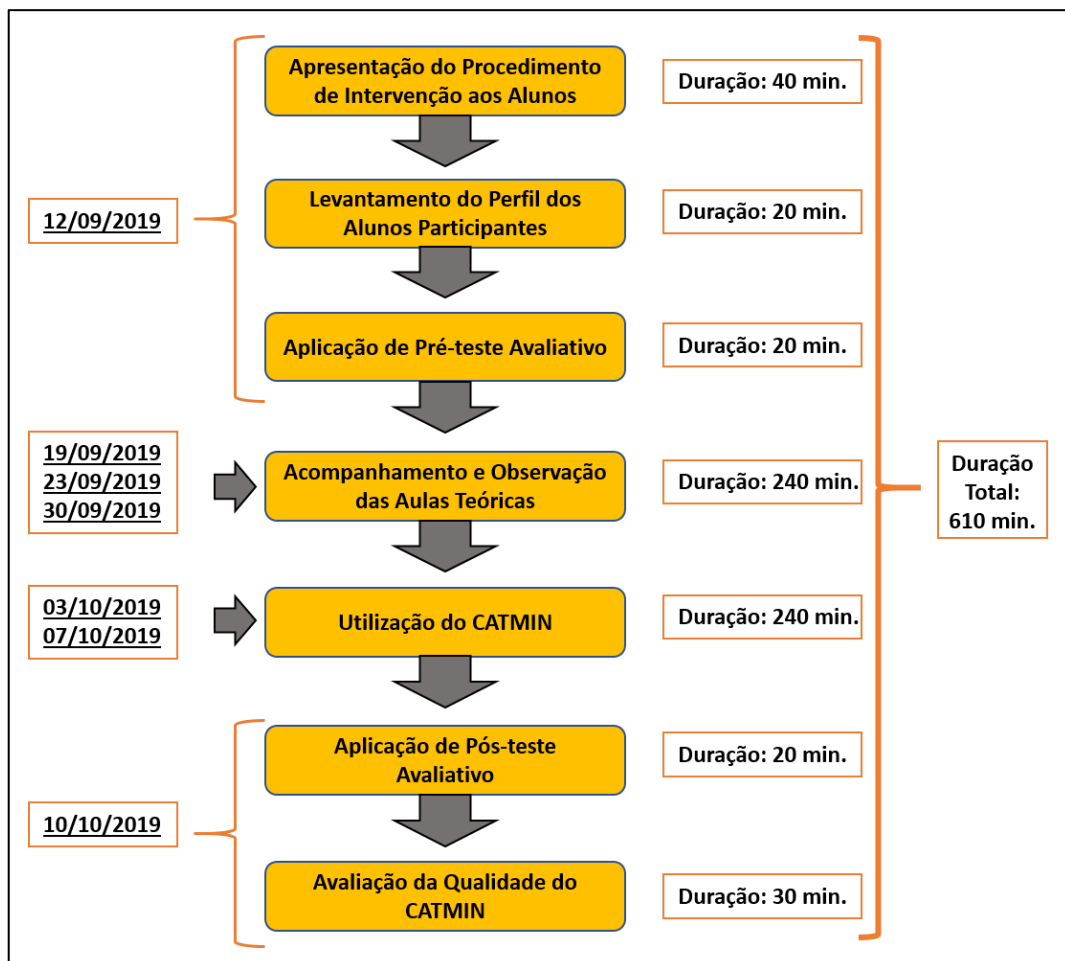
Definidos os moldes da metodologia de pesquisa que nortearam o desenvolvimento da etapa de avaliação, procedeu-se ao detalhamento das etapas da intervenção pedagógica. O público escolhido para aplicação e utilização do CATMIN foi uma turma do curso técnico em mineração, do período noturno, na modalidade concomitante/subsequente, do Campus Catalão do IF Goiano. Nessa modalidade o curso é destinado a alunos do ensino médio, a partir do 2º ano, ou àqueles que já possuírem certificação de conclusão do ensino médio. A duração é de no mínimo 4 semestres, com tempo de integralização máximo de 7 semestres, totalizando uma carga horária de 1404 horas.

A intervenção pedagógica teve duração de 610 minutos, divididos entre 7 encontros durante os meses de setembro e outubro. Para melhor entendimento e descrição dos detalhes, a fase de validação do CATMIN foi dividida nas seguintes atividades:

- Apresentação do procedimento de intervenção aos alunos;
- Levantamento do perfil dos alunos participantes;
- Aplicação de pré-teste avaliativo;
- Acompanhamento e observação das aulas teóricas e práticas;
- Utilização do CATMIN;
- Aplicação de pós-teste avaliativo;
- Avaliação da qualidade do CATMIN.

A Figura 20 apresenta uma ilustração sobre as atividades que compõem o procedimento de avaliação e validação do objeto desenvolvido, detalhando alguns pontos de forma a melhorar o entendimento acerca dessa etapa.

Figura 5 – Fluxo de atividades realizadas durante o processo de avaliação do OA CATMIN.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Cada uma das etapas descritas anteriormente serão detalhadas na próxima seção, buscando elucidar todos os passos que foram tomados, bem como o trabalho que foi realizado com o objetivo de validar o OA CATMIN.

2.1.1 Apresentação do Procedimento de Intervenção aos Alunos

Antes de iniciar o processo de intervenção pedagógica junto aos alunos, a proposta foi apresentada à professora regente da turma, que decidiu apoiar este estudo e empregar com seus alunos o CATMIN nas atividades da disciplina de mineralogia. A primeira atividade, relacionada ao processo de avaliação do OA, foi a apresentação dos principais pontos do projeto de pesquisa aos estudantes, com intuito de elucidar previamente os benefícios que a pesquisa poderia gerar e iniciar o diálogo para convidá-los a participar da pesquisa. Esta atividade foi desenvolvida no dia 12 de setembro de 2019, por um período de aproximadamente 40 minutos, durante as aulas da disciplina de mineralogia cedidas pela professora regente.

A apresentação aos alunos, também versou sobre as possibilidades de utilização de mapas conceituais em sala de aula, bem como uma demonstração quanto as principais funcionalidades do CATMIN, o conteúdo disponível na página *Web* e os documentos que podem ser produzidos com sua utilização. Por fim, os alunos da turma foram convidados a participar da pesquisa, sendo garantido a todos a liberdade de participação, o respeito à individualidade, à integridade física e psicológica, além de todos os demais direitos definidos segundo as Resoluções 466/2012 e 510/2016 do CNS.

Para assegurar todos os preceitos da ética na pesquisa foi firmado entre pesquisador e participantes Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), que apresenta detalhadamente todos os riscos e benefícios que podem ser gerados durante a realização do estudo. Adicionalmente, para os alunos menores de idade foi requerido, também, a anuência do responsável para participação na pesquisa. Neste caso, é firmado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), deixando o responsável a par dos riscos e benefícios que o menor estará exposto. Após assinatura dos documentos foi contabilizado um total de 34 indivíduos que aceitaram participar da intervenção pedagógica com objetivo de avaliar e validar o CATMIN.

2.1.2 Levantamento do Perfil dos Alunos Participantes

O levantamento de perfil dos participantes teve por finalidade caracterizar a amostra de indivíduos que aceitaram fazer parte deste estudo e foi realizado por meio da aplicação do “Questionário de Perfil do Aluno” (QPA) no formato em mídia de papel, no dia 12 de setembro

de 2019, durante aproximadamente 20 minutos. O questionário é composto por 10 questões que coletam informações sobre: sexo, idade, escolaridade, posse de equipamentos tecnológicos, frequência de utilização destes equipamentos, principais usos destes equipamentos, frequência de utilização par fins educativos, quantidade de professores que utilizam dispositivos móveis ou similares (*smartphones, tablets, etc.*) com fins educativos em sala de aula e a frequência de utilização de mapas conceituais durante as aulas.

Importante frisar que todos os instrumentos de coleta de dados utilizados no processo de avaliação e validação do OA CATMIN passaram pela análise de três professores doutores da área da educação. Os instrumentos foram avaliados quanto à clareza das questões, quanto à coerência dos termos utilizados e quanto à objetividade dos termos para coleta de dados, sendo avaliados como coerentes e aptos a serem aplicados aos participantes deste estudo. O parecer de conformidade dos instrumentos de pesquisa encontra-se no Anexo 2 deste trabalho, enquanto que o QPA está disponibilizado no Apêndice 4. Todos os dados e resultados obtidos durante o levantamento de perfil da amostra de alunos está descrito no Capítulo 5.

2.1.3 Aplicação de Pré-teste Avaliativo

Vencida a etapa de levantamento do perfil dos estudantes, procedeu-se com a aplicação de pré-teste avaliativo, última atividade do primeiro encontro, a qual durou aproximadamente 20 minutos. Destaca-se que antes do procedimento de intervenção pedagógica, a turma de alunos do curso técnico em mineração já havia iniciado suas aulas, há aproximadamente 3 semanas. Dessa forma, de acordo com informações prestadas pela professora regente, já haviam sido ministradas quatro aulas de mineralogia, ou seja, os conteúdos avaliados no pré-teste já haviam sido introduzidos, sendo que nas aulas subsequentes da disciplina seriam reforçados com a utilização de imagens e aulas práticas.

Tanto o pré-teste quanto o pós-teste são compostos por questões objetivas, que versam sobre as propriedades físicas e químicas dos minerais, identificação de espécimes minerais e temas gerais em Mineralogia. O “Questionário Pré-teste e Pós-teste” é formado por oito questões: seis de múltipla escolha, uma que avalia sentenças como verdadeiras ou falsas e uma que relaciona conceitos entre duas colunas. A proposta de uso de diferentes tipos de questões busca tornar o teste mais atrativo e desafiante ao estudante, além de avaliar diferentes habilidades, tais como: relação entre conceitos, análise de proposições, identificação de propriedades através da análise de imagens, entre outras.

No total, são contabilizados 23 pontos a serem respondidos pelos estudantes em ambos os testes. A apresentação, análise de desempenho e comparação entre os resultados observados no pré-teste e pós-teste serão tratados mais à frente no Capítulo 4. O documento denominado “Questionário pré-teste e pós-teste”, utilizado para avaliar a aprendizagem dos alunos encontra-se disponível para consulta no Apêndice 5.

2.1.4 Acompanhamento e Observação das Aulas Teóricas e Práticas

Durante o segundo, terceiro e quarto encontros da intervenção pedagógica, realizou-se o acompanhamento e observação das aulas de Mineralogia. As aulas ministradas pela professora regente tiveram como objetivo reforçar os conceitos referentes às propriedades físicas e químicas dos minerais e a caracterização e identificação de espécimes minerais, já introduzidos nas aulas anteriores ao processo de intervenção, avaliação e validação do CATMIN.

As aulas dos dias 19 e 23 de setembro foram teóricas, sendo que a professora regente fez uso de *data show*, *notebook*, quadro e pincel durante a exposição do conteúdo. A Figura 21 apresenta registro fotográfico de uma aula teórica observada durante a intervenção.

Figura 6 – Registro Fotográfico: Observação de aula teórica.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Já no dia 30 de setembro, foi ministrada uma aula prática, realizada no Laboratório de Geologia – LABGEO, do Campus Catalão do IF Goiano. Nesta aula os alunos tiveram contato com amostras minerais de mão, sendo orientados a observar as principais características e iniciar a descrição dos espécimes. Tais informações seriam posteriormente lançadas durante a utilização do CATMIN para criação de fichas de identificação e mapas conceituais de amostras minerais.

Destaca-se que, durante a aula prática, a professora regente e o pesquisador se revezaram auxiliando os alunos na caracterização das amostras minerais. Cada uma das aulas, teóricas e prática, tiveram duração de 80 minutos, somando ao total 240 minutos para concretização da etapa de observação. A Figura 22 apresenta registro fotográfico da aula prática observada.

Figura 7 – Registro Fotográfico: Observação de aula prática.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

2.1.5 Utilização do OA CATMIN

A efetiva utilização do CATMIN ocorreu durante o quinto e o sexto encontros, no LABGEO do IF Goiano. Inicialmente o pesquisador fez uma apresentação completa sobre o OA, contemplando as diferentes possibilidades de uso e os documentos que poderiam ser criados a partir da sua correta execução. Posteriormente, foi solicitado aos alunos que se

reuniram em duplas e realizaram a descrição completa de uma amostra mineral. Os estudantes utilizaram seus próprios *smartphones*, para realizar a atividade proposta. O motivo da atividade ser realizada em duplas, parte do princípio que dois dos escolares não possuem *smartphones* para utilizar o OA, além de estimular o engajamento e o trabalho de equipe.

Como já mencionado, os dados da descrição da amostra foram alimentados no CATMIN, por meio do formulário eletrônico “Catálogo Mineral”, possibilitando a criação de fichas de identificação e mapas conceituais. Tendo em vista as possibilidades de uso do CATMIN, todos os documentos gerados foram encaminhados diretamente para avaliação da professora regente, sendo atribuído, às fichas de identificação mineral, o peso de um trabalho prático dentro do sistema de avaliação dos alunos. Esse destino, dado aos documentos gerados, demonstra preliminarmente uma possibilidade de uso e possível aplicação do CATMIN em turmas futuras da disciplina de mineralogia como estratégia de ensino. Ao todo foram criadas 45 fichas de identificação mineral e 45 mapas conceituais durante a atividade prática. As Figuras 23 e 24 apresentam alguns registros fotográficos feitos durante a fase de utilização do CATMIN.

Figura 8 – Registro Fotográfico: Utilização do CATMIN em aula prática 03/10/2019.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 9 – Registro Fotográfico: Utilização do CATMIN em aula prática 07/10/2019.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

2.1.6 Aplicação de Pós-teste Avaliativo

Terminada a atividade com utilização do CATMIN, no sétimo e último encontro foram desenvolvidas as duas últimas etapas da intervenção: aplicação de pós-teste e avaliação da qualidade do OA. O pós-teste foi aplicado nos mesmos moldes do pré-teste, sendo disponibilizado aos alunos um período de 20 minutos para responder todas as questões. Salienta-se que nenhum aluno, teve acesso aos resultados ou mesmo ao gabarito do pré-teste ou pós-teste, durante ou em momento posterior à intervenção. Ressalta-se, também, que durante a intervenção ocorreu a evasão de um número considerável de alunos. Inicialmente, haviam 34 participantes, mas ao final da intervenção estavam presentes apenas 19, uma redução de 44,12% da amostra de alunos.

2.1.7 Avaliação da Aceitabilidade e Usabilidade do OA CATMIN

Após aplicação do Pós-teste, foi solicitado aos alunos remanescentes que procedessem com a avaliação do CATMIN. Para tanto, foi utilizado um formulário eletrônico, denominado de “Questionário: Qualidade do Objeto de Aprendizagem” (QOOA), que se encontra disponível de acordo no *link*: <https://forms.gle/d3mjnYtLJ9oat1re7>, podendo ser acessado através da

página “*Feedback e Avaliação*” do CATMIN. O formulário é formado por 22 afirmações, divididas em três seções, sendo elas:

1 - Avaliação do Conteúdo Apresentado: 7 afirmações;

2 - Nível de Usabilidade do OA: 8 afirmações;

3 - Potencial como Ferramenta de Ensino: 7 afirmações.

Cada sentença deve ser avaliada pelos alunos de acordo com uma escala numérica variando de 1 a 5, onde o significado de cada valor é: 5 – Concordo plenamente; 4 – Concordo; 3 – Não concordo nem discordo; 2 – Discordo; 1 – Discordo completamente.

O formulário QQOA foi criado a partir do estudo de duas metodologias de avaliação de OAs, a metodologia proposta pelo repositório MERLOT (*The Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching*) e a metodologia proposta pela Associação EDUCAUSE, definida como: “[...] associação sem fins lucrativos cuja missão é promover o ensino superior por meio do uso da tecnologia da informação”, (EDUCAUSE, 2019). Os detalhes sobre a aplicação destas metodologias foram descritos por Tarouco (2019), em um estudo que trata especialmente sobre a avaliação de OAs. Uma adaptação semelhante foi utilizada por Silva, Lasalvia e Sauerwein (2014) em um estudo onde professores avaliaram OAs da área de matemática. O QQOA encontra-se disponível no Apêndice 6 para consultas.

O processo de coleta das avaliações foi realizado no último encontro da intervenção pedagógica. Durante aproximadamente 30 minutos, os 19 alunos puderam expressar suas opiniões quanto à utilização do CATMIN, sendo esta, a última atividade relacionada ao processo de intervenção. No total foram necessários 610 minutos para finalizar as sete atividades que envolveram o processo de aplicação e validação do OA. A análise dos dados referentes à avaliação da qualidade do CATMIN será apresentada no Capítulo 4, juntamente com os resultados do pré-teste e pós-teste.

CAPÍTULO 3

PRODUTO EDUCACIONAL

3.1 Contextualização

A contextualização é a primeira etapa da metodologia INTERA. De acordo com Braga (2015), neste momento define-se o contexto pedagógico do OA, além dos objetivos que se almeja alcançar e as características do público, especialmente as deficiências e dificuldades de aprendizagem. Refletindo sobre as dificuldades observadas em aulas práticas de Identificação de Espécimes Minerais, além das limitações estruturais e da precariedade de algumas instituições, quanto à montagem e consolidação de laboratórios de ensino, criou-se o contexto pedagógico do CATMIN. Apresentam-se a seguir os resultados do extrato do contexto pedagógico observado nos passos iniciais desta pesquisa:

- **Tipo do OA:** Página *Web*.
- **Objetivos pedagógicos a serem atingidos:** Mediar a construção de conceitos referente às propriedades físicas e químicas dos minerais, por meio do OA Catálogo Mineral apoiado na teoria da aprendizagem significativa e uso de mapas conceituais. O aluno deverá construir conceitos relativos às propriedades físicas e químicas dos minerais de forma que seja capaz de identificar os espécimes presentes em uma amostra mineral durante aulas práticas laboratoriais, gerando dessa forma aprendizagem significativa.
 - **Área de conhecimento:** Geociências (Mineralogia).
 - **Disciplina principal:** Mineralogia.
 - **Ementa em que o OA se encaixa:** 1. Características dos minerais: definições, origem, classificação, variação composicional, processos de alteração e associações mineralógicas; 2. Propriedades químicas e físicas dos minerais; 3. Identificação e classificação de amostras minerais utilizando das ferramentas da mineralogia descritiva; 4. Associar os diferentes tipos de minerais na perspectiva da petrografia e geoquímica; 5. Compreender os métodos e equipamentos analíticos para análise mineral.

- **Tópicos dentro da ementa:** “Propriedades químicas e físicas dos minerais”. “Identificação e classificação de amostras minerais utilizando das ferramentas da mineralogia descritiva”.

- **Descrição simplificado do OA:** O nome dado ao OA foi “Catálogo Mineral”. A principal função deste objeto é proporcionar ao utilizador a possibilidade de catalogar diferentes amostras minerais em fichas de identificação e em formato de mapas conceituais. É formado por uma página *Web* contendo uma breve explanação sobre as propriedades físicas e químicas dos minerais, e também por um formulário eletrônico, onde são coletadas as informações fornecidas pelo usuário para criação das fichas e mapas conceituais. Todo o conteúdo pode ser acessado tanto por dispositivos móveis quanto por computador, mas é necessário que o dispositivo esteja conectado à rede mundial de computadores, *Internet*.

- **Público Alvo:** Pretende-se que o CATMIN possa atender a alunos de diferentes cursos profissionalizantes da EPT na área de extração mineral, por exemplo: Operador de Processos Mineró-químicos, Técnico em Mineração, Técnico em Geologia, entre outros. Além do público já mencionado, acredita-se que alunos e professores de outros cursos ou áreas, que estudem e trabalhem com mineralogia, também podem utilizar o Catálogo Mineral.

- **Conhecimento Prévio do Público Alvo:** Noções básicas de informática, geologia e mineralogia.

- **Grau de acessibilidade:** Acessado por dispositivos móveis e computadores desde que conectados à *Internet*.

- **Fluência Tecnológica:** Noções básicas de navegação na *Web*, operação de recursos computacionais e dispositivos móveis.

- **Problema Atual:** São observadas dificuldades quanto ao ensino e aprendizagem de conceitos sobre as propriedades físicas e químicas dos minerais e identificação de espécimes minerais durante aulas práticas. Esse contexto tem gerado baixo rendimento escolar.

- **Solução Esperada:** Com utilização do OA, espera-se que o aluno consiga compreender com mais facilidade o conteúdo e construir conceitos relevantes e elaborados, de forma que possa aplicá-los nas aulas práticas e durante o exercício profissional, promovendo no estudante uma aprendizagem significativa.

Cabe ressaltar que o projeto de pesquisa que abarca todo este estudo foi devidamente inscrito na Plataforma Brasil e submetido à avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - IF Goiano. O CEP, colegiado integrado por pesquisadores de diversas áreas do conhecimento, tem por função garantir o zelo,

o respeito e a aplicação das Resoluções 466/2012 e 510/2016 expedidas pelo Conselho Nacional da Saúde - CNS. Por meio de tais políticas, busca-se garantir que as pesquisas realizadas na área da educação e demais áreas do conhecimento, envolvendo seres humanos, sejam conduzidas segundo princípios éticos, respeitando os interesses, a integridade, os direitos e a dignidade dos indivíduos participantes da pesquisa. O projeto referente a este estudo foi apreciado e aprovado pelo CEP do IF Goiano conforme parecer consubstanciado N° 3.380.500, em 10/06/2019 (Anexo 1).

3.2 Requisitos

De acordo com Braga (2015), a etapa de requisitos é marcada pela definição das funcionalidades e características técnicas, e também, das características pedagógicas que devem ser apresentadas pelo OA durante sua utilização. Seguindo os passos da metodologia INTERA, a entrada da etapa de requisitos é a saída da etapa de contextualização. Neste caso, a partir dos resultados da contextualização e diante dos desafios observados quanto o ensino de mineralogia, foram definidos os requisitos do CATMIN que são apresentados da seguinte forma:

- **Requisitos didático-pedagógicos:** O objeto deve ser criado com base na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel e no uso de metodologias ativas de aprendizagem. Além disso, deve apresentar aos alunos exemplos de mapas conceituais e proporcionar de forma didática e ativa a construção de conhecimento, enquanto o próprio aluno cria seus mapas e fichas de identificação. Os conteúdos referentes à disciplina de mineralogia, especialmente em relação às propriedades físicas e químicas para identificação de minerais, serão apresentados divididos em tópicos nas páginas do site hospedado na *Web*, sendo entendido como o conhecimento autocontido presente no OA. É imprescindível proporcionar um ambiente de aprendizagem ativa para que o aluno possa produzir suas próprias fichas de identificação mineral e mapas conceituais, de maneira individual ou conjunto, durante a descrição de amostras minerais em atividades práticas nos laboratórios de geologia e mineralogia.

- **Requisitos Funcionais:**

- 1) *Link* para hospedagem do *site* com páginas responsivas para acesso em aparelhos *móveis*;
- 2) Páginas diferentes para cada tópico da disciplina;
- 3) Caixa de texto para apresentação dos conteúdos;

- 4) Botões de acesso e navegação;
- 5) Imagens ilustrativas de minerais, exemplos de características físicas e químicas e exemplos de mapas conceituais;
- 6) Formulário para coleta de informações quanto a caracterização da amostra mineral;
- 7) *Link* para *upload* de image10m enviada pelo usuário;
- 8) *Link* “*Fale Conosco*” para envio de sugestões e perguntas que possam ser utilizadas para melhorar o OA em futuras versões;
- 9) Formulário para coleta de avaliação da qualidade do OA pelo usuário quanto a usabilidade, conteúdo apresentado e eficiência como ferramenta de ensino;
- 10) *Script* para criação automática de documentos e disparo de correio eletrônico;
- 11) *Link* para hospedagem e acesso dos mapas conceituais gerados pelos usuários.

3.3 Arquitetura

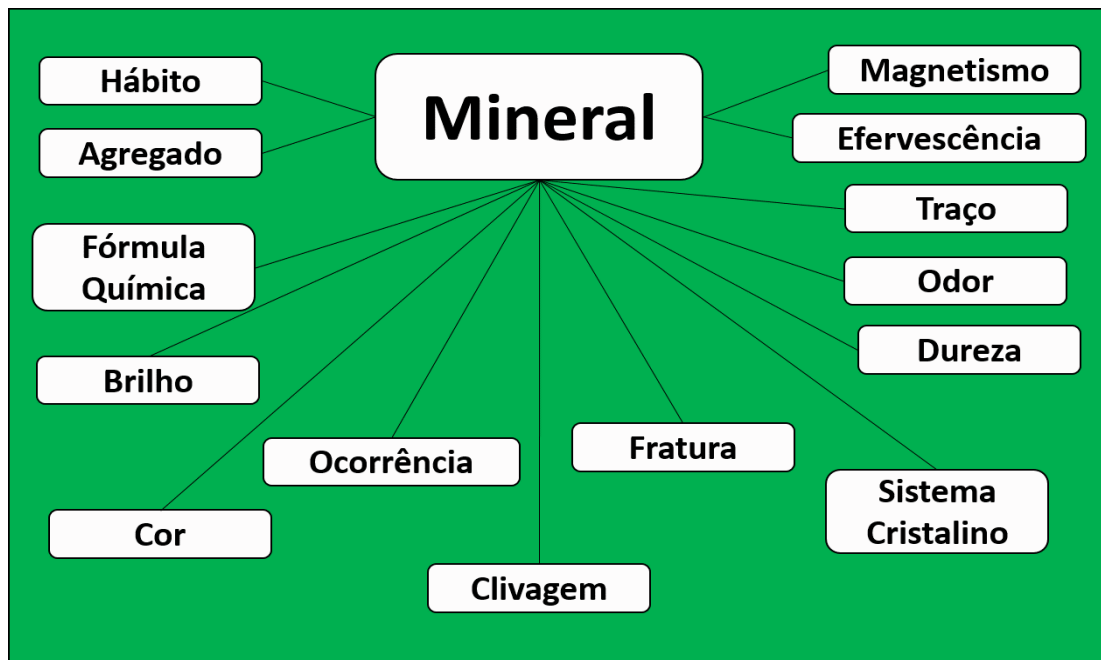
De posse dos resultados da contextualização e dos requisitos básicos do OA, durante a fase de arquitetura deve ser criado o esboço inicial do objeto. Este esboço deve ser utilizado no desenvolvimento da ideia inicial, na evidenciação das possibilidades que podem ser alcançadas, na definição das tecnologias mais adequadas e nos padrões a serem adotados (BRAGA, 2015). Nesta etapa foi criada a proposta de *Design* para interface da página *Web* do CATMIN, bem como um modelo de *Design* para os mapas conceituais, para as páginas de conteúdo autocontido e para o formulário de coleta de dados. Para ilustrar a proposta de *Design*, foram criados *slides* utilizando o *software* Microsoft PowerPoint. Os esboços que foram propostos estão ilustrados nas Figuras 5, 6, 7 e 8.

Figura 10 – Esboço da tela Inicial do OA Catálogo Mineral.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 11 - Esboço do Mapa Conceitual que será gerado pelo OA Catálogo mineral.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 12 – Esboço da página de conteúdo autocontido – “Propriedades dos minerais”.

Catálogo Mineral



Propriedades dos Minerais



Identificação de Minerais
As propriedades físicas dos minerais são expressões de sua composição interna, especialmente de sua estrutura e composição química. Pelo fato dessas propriedades serem características de cada tipo de mineral, as mesmas podem ser utilizadas para determinar e identificar os minerais que compõe uma determinada amostra.

Morfologia da amostra mineral
Trata sobre o formato externo da amostra mineral, bem como faces cristalográficas e os agregados formados pelas associações de diferentes espécies minerais. Tais características podem ser usadas para identificação de diferentes minerais, pois são fruto de suas características químicas e de sua organização atômica. Destacam-se as seguintes características: formato dos cristais da amostra, hábito cristalino, formato do agregado mineral, sistema cristalino, entre outros.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 13 - Esboço do formulário para coleta de dados.

Catálogo Mineral



Formulário – Catálogo Mineral

Cor do mineral:	<input type="text"/>
Traço do mineral:	<input type="text"/>
Transparência:	<input type="text"/>
Formato dos Cristais:	<input type="text"/>
Hábito Cristalino:	<input type="text"/>
Clivagem:	<input type="text"/>
Dureza:	<input type="text"/>
Susceptibilidade magnética:	<input type="text"/>

Fonte: Elaborado pelo Autor.

A partir dos esboços, dos requisitos e da contextualização ficou evidente, para o autor deste estudo, a necessidade de uma plataforma estável, com recursos diversificados e específicos para o desenvolvimento do OA Catálogo Mineral. Os detalhes da construção e do desenvolvimento do protótipo serão detalhados no próximo tópico da metodologia INTERA.

3.4 Desenvolvimento

Nesta etapa o OA é construído tendo como entrada todas as informações levantadas nas etapas anteriores: contextualização, requisitos e arquitetura, principalmente os esboços ilustrativos. Também são criados, nesta etapa, todos os componentes de reuso do OA, tais como: instalador, manual do usuário, guia de edição, tutoriais, entre outros (BRAGA, 2015). No caso do CATMIN, utilizou-se a plataforma *Wix.com* para criação da página *Web*.

A plataforma *Wix.com* permite aos usuários criar gratuitamente *sites* em HTML5 (*Hypertext Markup Language* - Linguagem de Marcação de Hipertexto) sem a necessidade de conhecimentos aprofundados ou mesmo o domínio de alguma linguagem de programação. Os sites criados podem ser amplamente utilizados em computadores, mas também podem ser acessados facilmente com o uso de aparelhos móveis (*smartphones*, *tablets*, etc.) de forma que o conteúdo se adapta ao tamanho da tela e as funcionalidades do aparelho, ou seja, são sites responsivos (BONA e ARAÚJO, 2019).

De acordo com os autores Berto, Raimundo e Rosa (2019), atualmente o *Wix* é a única plataforma que oferece recursos em HTML5 do tipo “arrastar e soltar”. A plataforma ainda oferece centenas de *templates* prontos, ou seja, modelos de *design* que podem ser personalizados pelo desenvolvedor. Ainda segundo os mesmos autores, primeiramente o desenvolvedor deve fazer *login* na plataforma, espaço onde ficam salvos os *sites* criados e onde o usuário pode acessar diversas ferramentas de gerenciamento, posteriormente aparecem os modelos existentes que podem ser escolhidos e customizados de acordo com as necessidades e especificidades desejadas.

Ainda, a plataforma oferece uma infinidade de ferramentas para customização dos *sites*, podendo ser utilizadas na versão gratuita ferramentas como: criação de páginas, *slideshows*, *blogs*, botões, caixas, caixas de texto, imagens, áudios, vídeos, *links*, redes sociais, campos de entrada, localização, *chat*, menu, contato (fale conosco), entre outras. Pelos motivos elencados a plataforma *Wix.com* foi a escolhida para desenvolver o CATMIN, que pode ser acessado através do link: <https://jainerdiogo4.wixsite.com/catalogomineral>.

O *site* é formado por 10 páginas nomeadas da seguinte maneira: “Início”, “Propriedades dos Minerais”, “Propriedades Ópticas”, “Morfologia da Amostra Mineral”, “Propriedades Mecânicas”, “Demais Propriedades Diagnósticas”, “Catálogo Mineral”, “Mapas Conceituais”, “*Feedback* e Avaliação” e “Contato”. A partir da página “Início”, o usuário consegue acesso as demais páginas utilizando um menu superior de navegação. As páginas “Propriedades dos Minerais”, “Propriedades Ópticas”, “Morfologia da Amostra Mineral”, “Propriedades Mecânicas” e “Demais Propriedades Diagnósticas” apresentam conceitos relativos à disciplina de mineralogia, sendo entendidas como páginas de conteúdo autocontido que tem por objetivo fazer a introdução do tema aos estudantes. As Figuras 9, 10, 11, 12, 13 e 14 ilustram as páginas anteriormente mencionadas.

Figura 14 - Página “Início” do OA Catálogo Mineral.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 15 - Página “Propriedades dos Minerais” do OA Catálogo Mineral.

Catálogo Mineral

PROFEPT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL
GOIÁS
Campus Roraima

Início Propriedades dos Minerais Catálogo Mineral Mapas Conceituais Mais

Propriedades dos Minerais



Identificação de Minerais

As propriedades físicas dos minerais são expressões de sua composição interna, especialmente de sua estrutura e composição química. Pelo fato dessas propriedades serem características de cada tipo de mineral, as mesmas podem ser utilizadas para determinar e identificar os minerais que compõe uma determinada amostra (KLEIN e DUTROW, 2012, p. 45).

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 16 - Página “Propriedades Ópticas”.

Propriedades Ópticas

Cor Macroscópica

A cor de um mineral é uma das primeiras características a ser observada. O que interpretamos como cor na verdade é a absorção seletiva de determinados comprimentos de onda da luz que atravessam o mineral. Para alguns minerais ela é uma característica diagnóstica e serve como uma propriedade distintiva. No entanto, em uma grande parte de minerais, a cor é variável e não pode ser usada como uma propriedade diagnóstica. Quanto a constância de cores, os minerais são divididos em:

1. Idiocromáticos: minerais de cor constante e característica para diagnóstico;
2. Alócromáticos: minerais de cor variável;
3. Pseudocromáticos: minerais de coloração complexa, de certo modo falsas, causadas por efeitos óticos, como dispersão, refração ou interferência da luz branca.



Malaquita

Rutilo

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 17 – Página “Morfologia da Amostra Mineral”.

Morfologia da amostra mineral

Formato dos Cristais da Amostra

A forma externa dos cristais de uma amostra refletem a qualidade do desenvolvimento dos planos ou faces. A qualidade da formação das faces ou planos cristalográficos são um reflexo do espaço que estava disponível para o crescimento do cristal durante o tempo de cristalização. Os cristais formados podem ser descritos de três formas:

1. **Euédricos:** descreve um mineral completamente delimitado por faces cristalinas bem formadas;
2. **Subédricos:** descreve um cristal ou grão mineral parcialmente delimitado por faces cristalinas e parcialmente por superfícies irregulares;
3. **Anédrico:** descreve um mineral que carece de faces cristalinas e que pode exibir superfícies arredondada ou irregulares.



A - Anédrico. B - Subédrico. C - Euédrico.

Fonte: Imagem retirada das aulas do Professor Henrique Senra Diniz Neto.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 18 – Página “Propriedades Mecânicas”.

Propriedades Mecânicas

Clivagem

“Clivagem é a tendência dos minerais romperem-se ao longo de planos paralelos. A clivagem ocorre porque o mineral tem ligações mais fracas para unir os átomos em certas direções específicas; o mineral se rompe preferencialmente ao longo dessas direções. Assim, um mineral com clivagem pode apresentar uma sequência de degraus paralelos ao longo dessas direções. A clivagem é descrita pela sua qualidade (perfeita, boa, regular, má, ausente), pelo número das direções de clivagem (1 a 6) e pela orientação dos planos de clivagem” (KLEIN e DUTROW, 2012, p. 54).



(a) Cúbica - 3 direções de clivagens paralelas às faces do cubo;
(b) Octaédrica - 4 direções;
(c) Rombodocáédrica - 6 direções;
(d) Rombocédrica - 3 direções;
(e) Prismática - 2 direções;
(f) Pinaoidal ou basal - 1 direção

Fonte: Adaptado de KLEIN e DUTROW (2012, p. 55).

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 19 – Página “Demais Propriedades Diagnósticas”.

Demais Propriedades Diagnósticas

Susceptibilidade ao Magnetismo

Capacidade do mineral sofrer atração em meio a um campo magnético.
"Muitos minerais não experimentam atração por campo magnético; esses minerais são referidos como diamagnéticos. Alguns minerais podem ser atraídos por um campo magnético enquanto o campo estiver presente; estes são conhecidos como paramagnéticos. Os minerais mais magneticamente ativos são os ferromagnéticos. A magnetita é um excelente exemplo de mineral ferromagnético." (KLEIN e DUTROW, 2012, p. 60).

Odor

"O odor pode muitas vezes ser útil na identificação de minerais. O enxofre, por exemplo, cheira como o gás produzido por ovos podres. Argilo-minerais frequentemente cheiram a terra molhada". (KLEIN e DUTROW, 2012, p. 61).

Sabor

O paladar pode ser utilizado para identificação de minerais. Algumas espécies possuem sabor característico, tais como a halita (NaCl -sal de rocha) que apresenta sabor salgado. Não é recomendado a utilização do paladar para identificação de espécimes de proveniência desconhecida, pois podem estar contaminados, ou mesmo danificar os dentes (KLEIN e DUTROW, 2012).

Radioatividade

Fonte: Elaborado pelo Autor.

A página “Contato” é o canal de comunicação entre usuários e o autor/ desenvolvedor do CATMIN. Ela apresenta um formulário do tipo “fale conosco” por onde podem ser enviadas dúvidas e sugestões. A página “Mapas Conceituais” traz ao usuário conceitos relativos sobre a empregabilidade e as vantagens da utilização de mapas conceituais no contexto escolar. Também deixa disponível um botão que dá acesso a uma pasta do *Google Drive* (GDRIVE), onde estão salvos todos os mapas conceituais de amostras minerais criados com a utilização do objeto.

A página “*Feedback* e Avaliação” foi criada para que o usuário, após utilização, possa avaliar o CATMIN. O texto descreve como a avaliação deve ser realizada, e no final da página há um botão destacado que dá acesso a um formulário eletrônico a ser preenchido. Os detalhes sobre o formulário e o processo de avaliação do OA serão apresentados adiante na Seção 2 da metodologia INTERA. Por fim, a página “Catálogo Mineral” se configura como a parte mais importante do *site*. Nela o usuário terá acesso ao formulário eletrônico responsável pela aquisição de informações, que serão utilizadas para criação de fichas de identificação mineral e mapas conceituais. As Figuras 15, 16, 17 e 18 apresentam a aparência das páginas mencionadas.

Figura 20 – Página “Contato”.

Entre em contato em caso de dúvidas ou sugestões

Nome * Email *


Assunto

Mensagem

Enviar

Desenvolvido por: [Jainer Diogo Vieira Matos](#).
Orientador: [Prof. Dr. Júlio César Ferreira](#).
Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica - ProfEPT.
Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos.

Catálogo Mineral, Orgulhosamente criado com Wix.com.
Desenvolvido por: Jainer Diogo Vieira Matos.
"A educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo."
Nelson Mandela.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

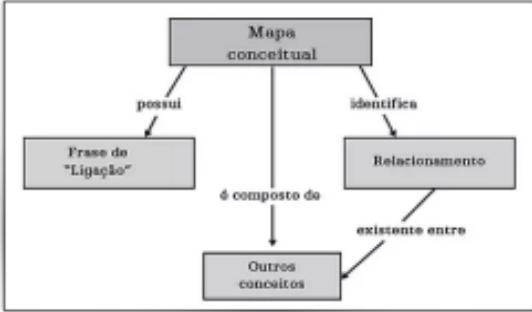
Figura 21 – Página “Mapas Conceituais”.

Mapas Conceituais

Histórico e Definição

Mapeamento conceitual, mapas conceituais ou mapas de conceitos podem ser definidos como diagramas que indicam relações entre conceitos ou proposições, geralmente de forma hierarquizada. Esta técnica foi desenvolvida por Joseph Novak em meados da década de 1970, na Universidade de Cornell. Toda a técnica se baseia na Teoria de Aprendizagem de Ausubel, principalmente evidenciando a relação entre conceitos mais gerais e elaborados com conceitos mais específicos (MOREIRA, 2011).

Mapas conceituais são representações gráficas que indicam relações entre conceitos mais abrangentes até os menos inclusivos, utilizados para auxiliar a ordenação e a sequenciação hierarquizada dos conteúdos de ensino, oferecendo estímulos adequados ao aluno. Podem ser facilmente utilizados como facilitadores do aprendizado, tornando conteúdos sistematizados em conteúdos significativos para o aprendiz (SILVA, CLARO e MENDES, 2019).



```
graph TD; MC[Mapa conceitual] -- possui --> FL[Frase de Ligação]; MC -- identifica --> R[Relacionamento]; MC -- "é composto de" --> OC[Outros conceitos]; R -- "existente entre" --> OC;
```

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 22 - Página “Feedback e Avaliação”.

Feedback e Avaliação

Formulário Google

Neste espaço você terá acesso a um Formulário Google, denominado "QUESTIONÁRIO - QUALIDADE DO OBJETO DE APRENDIZAGEM".

Este formulário foi desenvolvido para que o estudante possa avaliar este objeto de aprendizagem. Esta avaliação deve ser feita somente após o fim da utilização do **OA-Catálogo Mineral**. Esperamos que se sinta completamente a vontade para expressar suas opiniões e ressaltamos a importância de suas respostas para a atualização e melhoria deste objeto de aprendizagem.

A avaliação está dividida em três seções principais, onde você avaliará: o conteúdo apresentado, o nível de usabilidade do objeto e o potencial como ferramenta de ensino. Ao todo são 22 afirmações que você deve avaliar de acordo com o significado da escala numérica a seguir:

- 5 - Concordo plenamente;
- 4 - Concordo;
- 3 - Não concordo nem discordo;
- 2 - Discordo;
- 1 - Discordo completamente.

Todas as respostas são objetivas, então avalie adequadamente cada item de acordo com a sua percepção e experiência utilizando o **OA-Catálogo Mineral**.

Muito obrigado pela sua participação.

QUALIDADE DO OBJETO DE APRENDIZAGEM

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 23 - Página “Catálogo Mineral”.

Catálogo Mineral

Formulário Google

Neste espaço você terá acesso a um Formulário Google, denominado "Catálogo Mineral".

Este formulário foi desenvolvido como parte integrante de um Objeto de Aprendizagem denominado: "Catálogo Mineral" (formado pelo conjunto desta página Web e pelo Formulário), idealizado pelo pesquisador: Jainer Diogo Vieira Matos, aluno de mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica - ProfEPT, ligado ao Campus Morrinhos do Instituto Federal Goiano - IFGoiano.

Este **Objeto de Aprendizagem - Catálogo Mineral** foi desenvolvido para auxiliar professores e alunos com conceitos de mineralogia e na identificação de minerais a partir de amostras de mão. Ao final do preenchimento de todos os campos, você receberá em seu e-mail uma Ficha de Identificação Mineral preenchida, e também um mapa conceitual da amostra mineral caracterizada. Para o envio de fotos ao formulário é necessário que você esteja logado em alguma conta do GOOGLE ou ao GDRIVE, mas o envio de fotos não é obrigatório para utilização deste formulário.

Espero que este objeto educacional possa te ajudar e que posteriormente você possa compartilhá-lo com outros alunos e professores. Para ter acesso ao **Formulário Google - Catálogo Mineral** clique no botão abaixo.

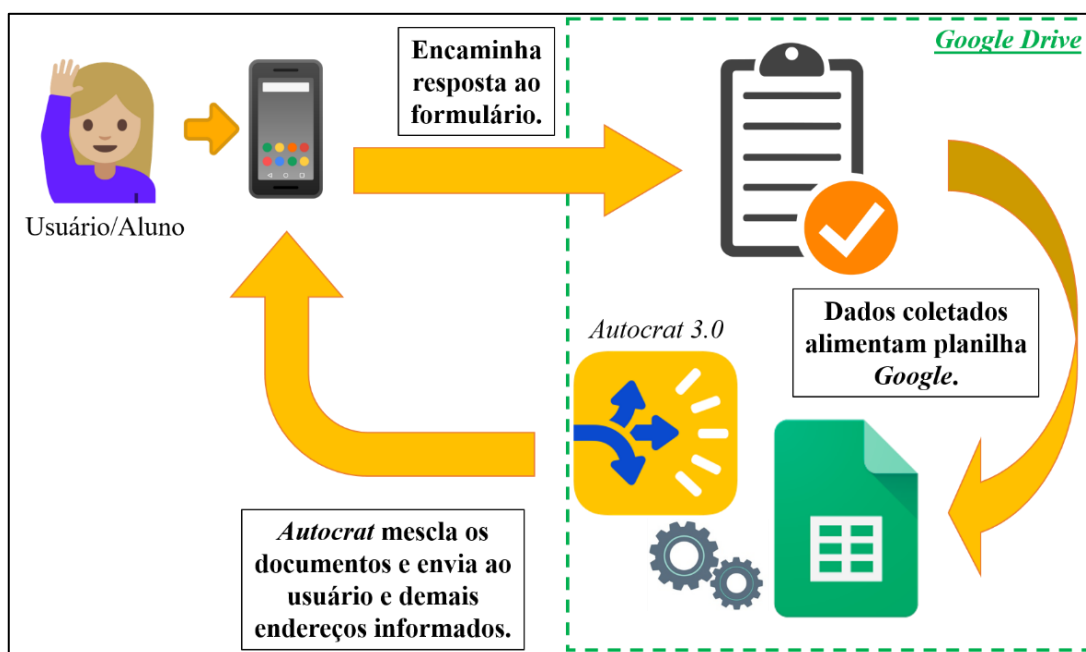
Formulário Google - Catálogo Mineral

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Como já mencionado, foi criado um formulário eletrônico denominado “Catálogo Mineral”, que recebe as informações descritas pelos estudantes para criação de fichas de identificação e mapas conceituais das amostras minerais analisadas. Este formulário é entendido como o elemento chave de funcionamento de todo o CATMIN. Os formulários *Google* fazem parte do GDRIVE, serviço de armazenamento e sincronização de arquivos lançado em 2012. Além do editor de formulários, são oferecidas diversas aplicações, tais como: editor de textos, apresentações e planilhas, aplicativos, desenvolvedor de sites, armazenamento de fotos, entre outras possibilidades (GOOGLE, 2019).

Após preencher o formulário “Catálogo Mineral”, o usuário recebe automaticamente os documentos gerados por *e-mail*, em formato *pdf*, podendo posteriormente compartilhá-los com os demais colegas ou enviar para avaliação, se for o caso. Isso é possível graças à utilização de um complemento denominado *Autocrat 3.0*. Este complemento é uma ferramenta de mesclagem de documentos que coleta informações de uma planilha e pode enviar automaticamente os documentos gerados por *e-mail*. Assim sendo, a partir do formulário desenvolvido, criou-se uma planilha de respostas na qual foi instalado o complemento *Autocrat 3.0*, que permite a criação e envio dos mapas conceituais e fichas de identificação ao usuário. A seguir, a Figura 19 ilustra o fluxo das etapas que são executadas para geração de documentos.

Figura 24 – Fluxo de etapas para criação de documentos com as ferramentas *Google* presentes no OA Catálogo Mineral.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Evidencia-se desta maneira o necessário suporte de duas plataformas para a plena execução do OA: a plataforma *Wix.com* e o GDRIVE. Os documentos modelos utilizados para o processo de mesclagem, bem como o formulário “Catálogo mineral” completo, estão disponíveis nos Apêndices 1, 2 e 3. Ressalta-se que, tanto nas páginas do *site* como no próprio formulário, estão presentes instruções para a plena utilização do OA, bem como as possibilidades e os limites de utilização. A fase de desenvolvimento, como descrito por Braga (2015), exige e consome uma considerável parcela do tempo de projeto. No caso deste estudo, foram necessários aproximadamente 4 meses para findar a construção do CATMIN.

3.5 Ambientes e padrões

De acordo com Braga (2015), na fase de ambientes e padrões controla-se o ambiente técnico em que o OA está sendo desenvolvido. Assim, entende-se que esta etapa ocorre simultaneamente com o desenvolvimento propriamente dito do OA. Entre as atividades realizadas nesta fase, podem ser citadas: a realização de *backups*, controle das versões do objeto e a adequação da linguagem, ferramentas ou plataformas que serão utilizadas para criação ou suporte do OA.

Para o caso específico do CATMIN, o *backup* do *site* fica salvo na própria plataforma *Wix.com*, ligado ao *login* do desenvolvedor. Já as ferramentas ligadas ao GDRIVE, que proporcionam a mesclagem de documentos (formulário, planilha, modelos), estão salvas e operando na conta *Google* do desenvolvedor. Também foram feitos *backups* de todas as partes do CATMIN em disco externo, de forma que o objeto possa ser reconstruído caso ocorra mal funcionamento, falhas de operação ou mesmo a exclusão.

3.6 Testes e qualidade

Esta fase é marcada pela validação técnica do AO, onde são testadas e avaliadas características técnicas, como por exemplo: funcionalidade, acessibilidade, confiabilidade técnica, portabilidade, usabilidade, instalação, interoperabilidade, disponibilidade, segurança, eficiência, entre outras. Também são testadas as características pedagógicas, tendo em vista as teorias de aprendizagem e práticas educativas que norteiam a construção do OA e os objetivos que se pretende alcançar com sua utilização. A saída desta fase é o OA testado e qualificado ao uso (BRAGA, 2015). Por consequência, todas as funcionalidades do CATMIN foram testadas buscando-se evidenciar possíveis erros, defeitos, incoerências e demais desvios durante a sua

operação. Os maus funcionamentos e erros encontrados foram sanados antes do processo de utilização e avaliação do OA em sala de aula.

3.7 Disposição

Terminada a fase de avaliação dentro da estrutura INTERA, a última etapa é a disponibilização do OA, permitindo o acesso e utilização de demais discentes e docentes em momentos futuros. É indicado que a publicação do objeto, assim como a documentação, tutoriais de uso e demais componentes, seja feita em um repositório aberto, de forma a facilitar o processo de buscas e promover de maneira mais eficiente a utilização do OA (BRAGA, 2015).

Para cumprir a etapa de disponibilização e atender ao quarto objetivo específico deste trabalho, o CATMIN foi publicado e disponibilizado de duas maneiras. Uma delas foi através da plataforma *Wix.com*, onde o *site* do OA foi publicado e encontra-se disponível no link: <https://jainerdiogo4.wixsite.com/catalogomineral>. Vale lembrar que o *Wix.com* também foi utilizado no desenvolvimento do OA, além de prover o suporte e manter o *site* do CATMIN ativo (*online*).

A segunda forma de disponibilização e publicação foi efetivada por meio do cadastro do CATMIN no Repositório de OAs MERLOT. Este repositório é bastante conhecido e reconhecido internacionalmente, permitindo a usuários de diferentes países catalogar recursos educacionais, com objetivo de expandir o compartilhamento e facilitar o uso (CAFOLLA, 2006).

De acordo com Braga (2014) o MERLOT foi criado pelo Centro de Aprendizagem Distribuída da Universidade da Califórnia em 1997, nos Estados Unidos da América (EUA). O ROA MERLOT armazena metadados de mais de 45.000 recursos e materiais educacionais, de diversas áreas do conhecimento. Também possui uma comunidade de usuários de mais de 100.000 membros cadastrados. Devido às características de não permitir o armazenamento de OAs, mas basicamente a divulgação e o compartilhamento de materiais, o MERLOT pode ser entendido também como um Referatário¹ de recursos educacionais.

Em setembro de 2019, realizou-se uma consulta nas bases de dados do repositório MERLOT, onde foi constatado que a coleção de OAs cadastrados já supera o número de 85.000 recursos. Constatou-se, também, que o número de membros cadastrados supera a quantidade

¹ Tipo de repositório que armazena apenas referências acerca de OAs, não necessariamente os arquivos, documentos ou partes dos OAs propriamente.

de 160.000 indivíduos, o que demonstra a importância e a relevância deste repositório na disseminação do uso dos OAs, em diferentes contextos e áreas do conhecimento. Além disso, o MERLOT permite que a comunidade de usuários faça comentários e avalie os materiais disponíveis, através de uma escala de 5 estrelas, o que representa um *feedback* para quem cria e desenvolve OAs.

O OA desenvolvido durante a execução da presente pesquisa foi cadastrado no Repositório MERLOT com o nome de “Catálogo Mineral”. A categoria escolhida, que mais se adequou aos objetivos e ao formato do CATMIN, de acordo com a classificação MERLOT, é a denominada “Exercício e Prática”. Os materiais dessa categoria possuem as seguintes características:

Requer que o usuário responda repetidamente a perguntas ou estímulos apresentados em várias sequências. O usuário pratica por conta própria, em seu próprio ritmo, para desenvolver a sua capacidade de executar de forma confiável e demonstrar os conhecimentos e habilidades alvo (MERLOT, 2019, traduzido pelo autor).

O objeto desenvolvido pode ser acessado pelo seguinte endereço: <https://www.merlot.org/merlot/viewMaterial.htm?id=771655860>. A Figura 25 ilustra a página do Repositório MERLOT, onde podem ser consultados os metadados cadastrados sobre o OA “Catálogo Mineral”. Encerrado o processo de publicação e disponibilização do CATMIN, concluem-se todas as etapas da metodologia INTERA.

Figura 25 – Ilustração datela de acesso do Catálogo Mineral na plataforma MERLOT.



The screenshot shows the MERLOT website interface. At the top, there is a navigation bar with the MERLOT logo and menu items: Browse, Add, Communities, Partner Benefits, News & Info, and About MERLOT. Below this is a search bar with the placeholder text "Search keywords, title, URL, ISBN, or author" and a "Go" button. The breadcrumb trail reads "Home / Material Search Results: Catálogo / Material Detail: Catálogo Mineral". The main content area is titled "Material Detail" and features a thumbnail image of the "Catálogo Mineral" cover. To the right of the thumbnail is the title "Catálogo Mineral" and a "Quality" section with a "User Rating" of five stars. Below the title is a detailed description of the OA, its objectives, and a URL. At the bottom, there are sections for "Keywords" and "Disciplines".

Material Detail

Catálogo Mineral

O OA CATÁLOGO MINERAL (CATMIN) TEM POR OBJETIVO APOIAR O ENSINO DE MINERALOGIA EM CURSOS PROFISSIONALIZANTES. SEU DESENVOLVIMENTO FOI EMBASADO NA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL, NÃO UTILIZE MAPAS CONCEITUAIS E NÃO EMPREGO DE METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO. O CATMIN É FORMADO PARA UMA WEB PÁGINA, QUE PODE SER ACESSADA PELO LINK:
<https://jainerdiog4.wixsite.com/catalogomineral>, ARTICULADA COM ALGUMAS APLICAÇÕES DO GOOGLE, EM ESPECIAL UM FORMULÁRIO QUE É UTILIZADO PARA CRIAR FICHAS DE IDENTIFICAÇÃO MINERAL E MAPA CONCEITUAIS DE AMOSTRAS MINERAIS, TAIS DOCUMENTOS SÃO ENCAMINHADOS AUTOMATICAMENTE PARA O USUÁRIO E PODEM SER ENVIADOS A OUTROS ALUNOS OU MESMO AO PROFESSOR DA DISCIPLINA DESDE QUE OS ENDEREÇOS ELETRÔNICOS (E-MAILS) SEJAM INFORMADOS. OS MAPAS CONCEITUAIS FICAM À... Show More

Keywords: Mineralogia, Educação Profissional e Tecnológica, Mapas Conceituais, Aprendizagem Significativa

Disciplines: Science and Technology / Geoscience / Geology / Mineralogy

Quality

User Rating ★★★★★

Comments

Learning Exercises

Bookmark Collections

Course ePortfolios

Accessibility Info

Report Broken Link

Report as Inappropriate

Fonte: Elaborado pelo Autor.

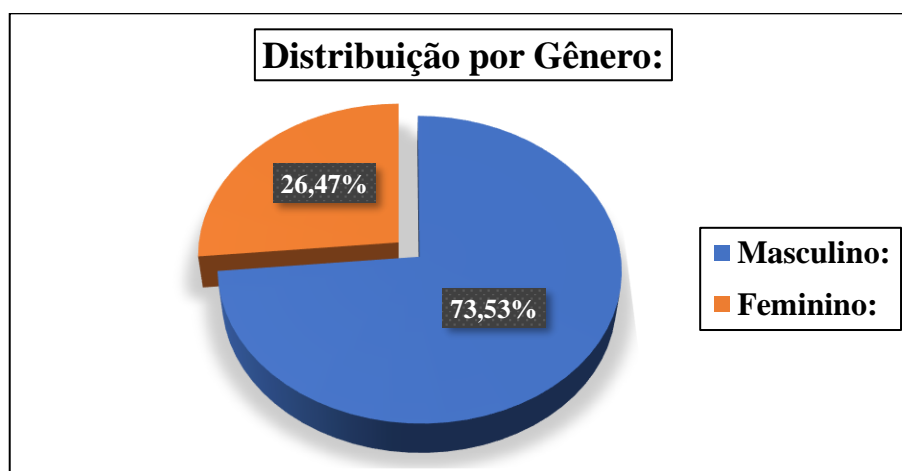
CAPÍTULO 4

RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Caracterização de Perfil do Aluno

Em relação aos dados coletados, identificou-se que todos os participantes da intervenção estão no primeiro módulo (1º semestre) do curso técnico em mineração, no formato concomitante/subsequente. Dentre os participantes, foi constatado que 25 (73,53%) são do gênero masculino, enquanto que 9 (26,47%) são do gênero feminino. A Figura 26 ilustra o Gráfico de distribuição dos participantes de acordo com o gênero.

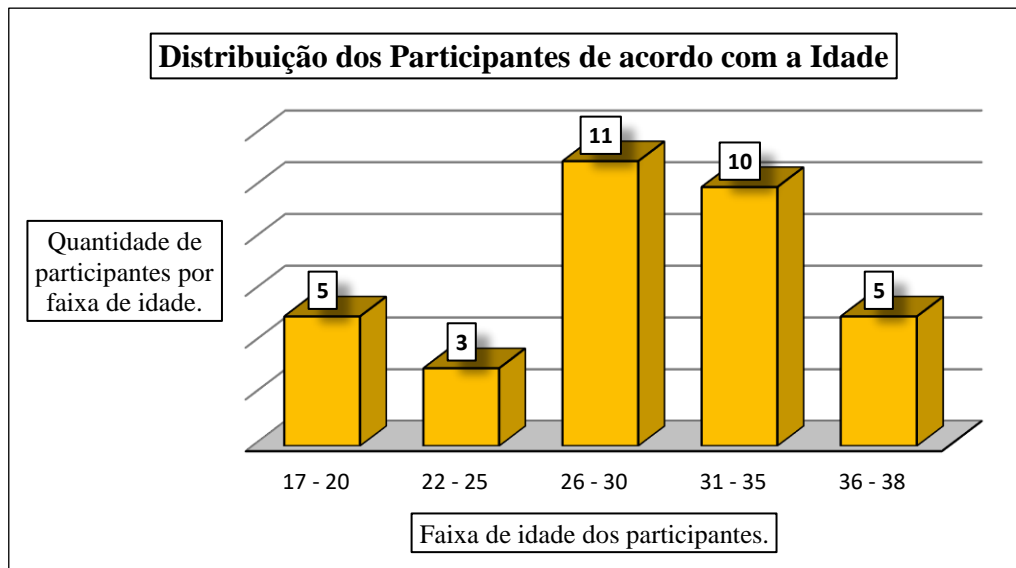
Figura 26 – Gráfico: Distribuição dos participantes de acordo com o gênero.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Segundo os dados levantados, existe uma grande variabilidade entre a amostra de participantes, em relação à idade. Os 34 participantes possuem idades variando entre 17 até 38 anos, sendo que as mais recorrentes são as idades de 28 e 31 anos com 4 (11,76%) indivíduos cada, e as idades de 27 e 36 anos, que acumulam 3 (8,82%) cada. A Figura 27 ilustra o Gráfico de distribuição dos participantes de acordo com a idade informada. Para facilitar a visualização, os participantes foram acumulados em faixas de idade.

Figura 27 – Gráfico: Distribuição dos participantes quanto à idade.

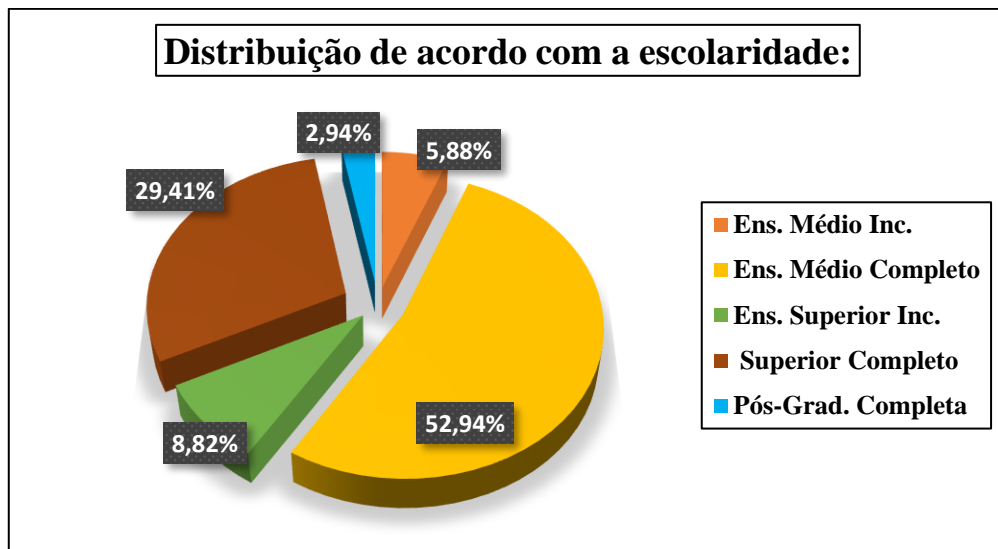


Fonte: Elaborado pelo Autor.

Quanto à escolaridade dos participantes, nota-se um elevado grau de variabilidade, o que pode ser compreendido devido à natureza de oferta do curso, na modalidade concomitante/subsequente, sendo permitida a matrícula de alunos que estejam cursando a partir do 2º ano do ensino médio. De acordo com os dados, a escolaridade dos participantes varia desde alunos que ainda não concluíram o ensino médio, 2 (5,88%) até o caso de um profissional que já possui Pós-graduação em outra área do conhecimento, representando 2,94% da amostra.

A maior quantidade de participantes possui ensino médio completo, no total 18 indivíduos (52,94%), seguido por aqueles que possuem ensino superior completo, 10 indivíduos (29,41%) e daqueles que possuem ensino superior incompleto, 3 indivíduos (8,82%), do total da amostra de estudantes. Esse perfil de turma, permeada por diferenças significativas quanto às experiências formativas, experiências profissionais e experiências de vida, corrobora com as dificuldades e desafios enfrentados no âmbito da EPT. Tais diferenças, exigem um esforço extra de docentes e discentes para o alcance de um ensino integral e emancipatório, que possibilite ao aluno o usufruto de todas as suas potencialidades, de acordo com Rosa Júnior et al (2017), Góes et al (2015) e Aguiar (2016). A Figura 28 ilustra o gráfico de distribuição dos participantes de acordo com a escolaridade informada.

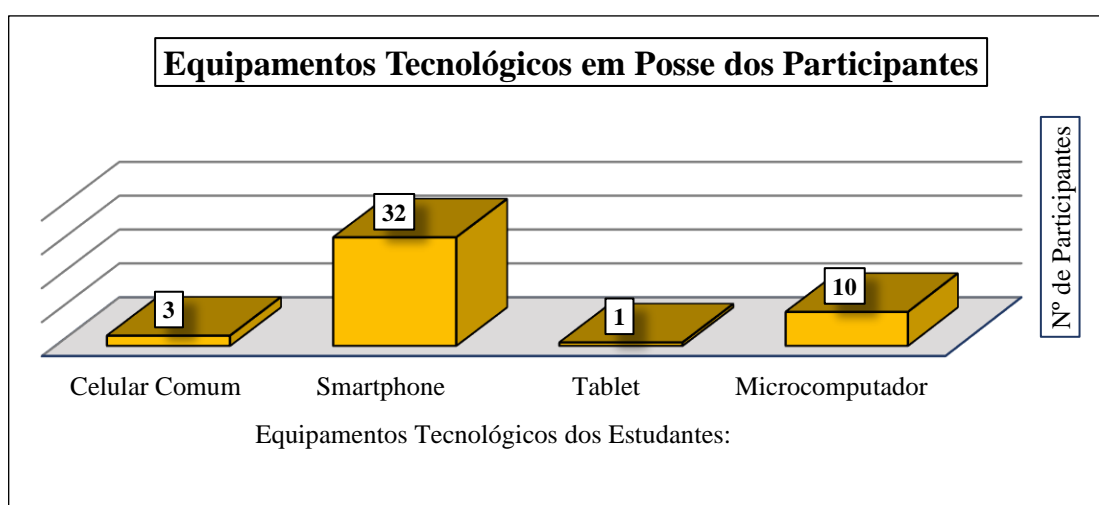
Figura 28 – Gráfico: Distribuição dos participantes de acordo com a escolaridade.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Quando questionados sobre os aparelhos tecnológicos que possuíam, em sua grande maioria os alunos responderam possuir *smartphones*, especificamente 32 indivíduos, dando um total de 94,12% da amostra. Ainda entre os participantes 10 possuíam microcomputadores (29,41%), 3 possuíam celulares comuns (8,82%) e apenas 1 possuía *tablet* (2,94%). Ressalta-se que os participantes informaram todos os aparelhos que possuíam, podendo neste caso acumular um ou mais dos diferentes equipamentos mencionados no QPA. Os dados coletados sobre a posse de equipamentos tecnológicos podem ser observados segundo a Figura 29.

Figura 29 – Gráfico: Equipamentos Tecnológicos em Posse dos Participantes.

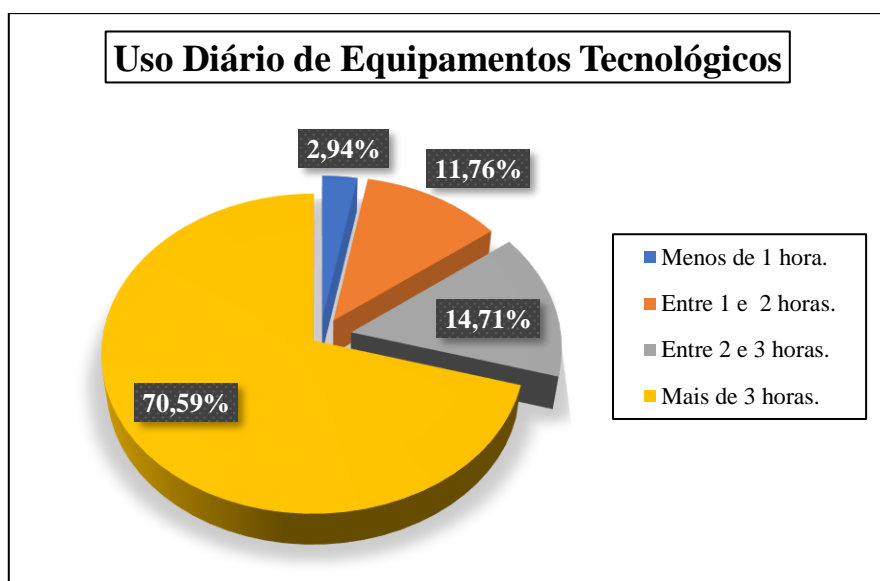


Fonte: Elaborado pelo Autor.

Esse perfil de resultado demonstra a relevância, a acessibilidade e a constante presença dos meios tecnológicos em meio à sociedade contemporânea, de acordo com Braga (2014) e

Viana (2004). No formato contemporâneo de sociedade, todas as atividades humanas acabam, de uma maneira ou outra, sendo influenciadas pela presença das TICs, mudando a forma que a sociedade se relaciona, produz e se comunica. Os participantes também foram questionados quanto à frequência de uso diário de equipamentos tecnológicos (*smartphones*, *tablets* e computadores), sem levar em consideração neste momento o objetivo da utilização. A Figura 30 apresenta o gráfico gerado a partir das respostas dos estudantes.

Figura 30 – Gráfico: Frequência de Uso Diário de Equipamentos Tecnológicos.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Analisando os dados coletados, fica evidente a alta frequência de utilização de equipamentos tecnológicos. Do total pesquisado, 24 (70,59%) utilizam diariamente equipamentos tecnológicos por mais de três horas consecutivas, sendo que 5 (14,71%) utilizam por um período de 2 a 3 horas, 4 (11,76%) fazem uso por um período de 1 a 2 horas, enquanto que apenas 1 participante (2,94%) assinalou uso por um período menor que 1 hora por dia. Desse modo, evidencia-se que 29 (85,30%) dos discentes utilizam aparelhos tecnológicos por um período superior a duas horas diariamente. Esta alta frequência de uso revela mais uma vez a intensidade e a presença significativa da tecnologia na sociedade. Neste aspecto, fica revelada a existência de uma comunidade global conectada em tempo real que cria conteúdo e se informa em rede. Essa é uma forte evidência que caracteriza a sociedade da informação, e consequentemente, a sociedade da aprendizagem, conforme relatado por Viana (2004).

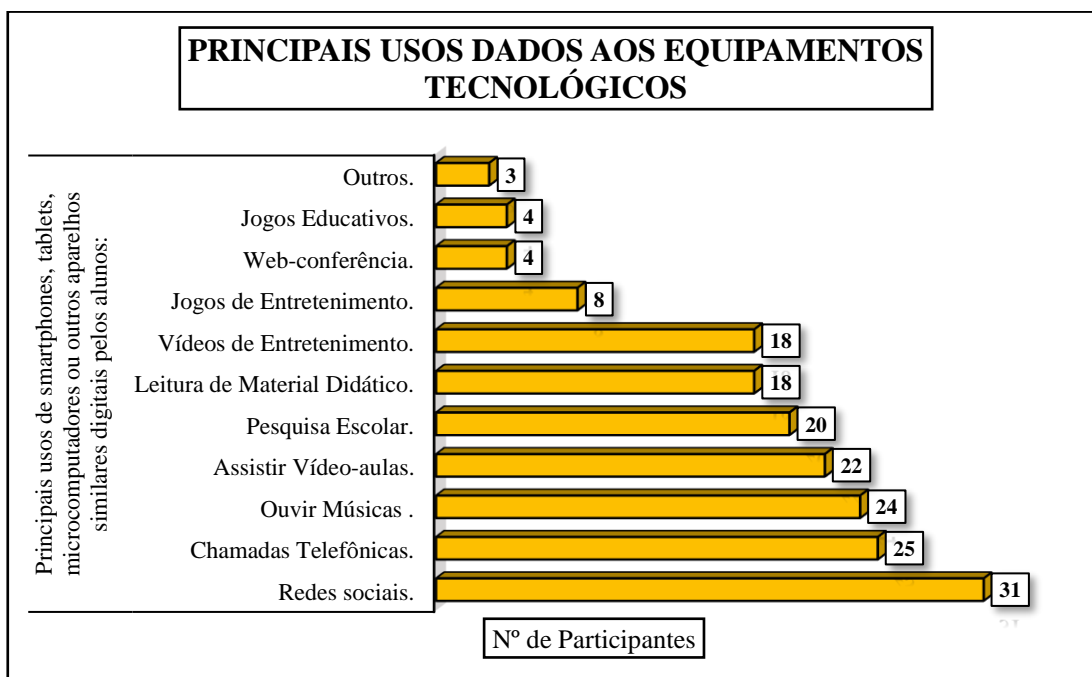
Seguindo com a caracterização do perfil dos participantes deste estudo, foi questionado quais seriam os principais usos dados aos aparelhos tecnológicos. Com maior ocorrência verifica-se o acesso às redes sociais, uso mencionado por 31 estudantes (91,18%); em segundo,

a realização de chamadas telefônicas, mencionado por 25 (73,25%); em terceiro, o uso para ouvir músicas, mencionado por 24 (70,59%); em quarto, atividade de assistir videoaulas, mencionado por 22 (64,72%); em quinto, a realização de pesquisas escolares, mencionado por 20 (58,82%); e em sexto, a prática da leitura de material didático e o entretenimento por meio de vídeos diversos, mencionados por 18 (52,94%) dos participantes.

Ressalta-se pela análise de dados, que uma boa parte dos alunos tem se apoiado e utilizado as TICs com fins educativos, sendo que 64,72% mencionam assistir videoaulas e 58,82% mencionam leitura de materiais didáticos. Disso pode-se observar o potencial de utilização das TICs com fim educativo, principalmente pela imersão dos sujeitos na sociedade da informação e pela aproximação do ambiente escolar ao ambiente vivenciado pelo educando, como descrito por Moran (2012) e Kenski (2012).

Entre os usos menos frequentes destaca-se a categoria “Outros”, que compreenderia alguma opção não mencionada no QPA, havendo um espaço destinado para que o participante descrevesse o uso. Assim, 3 (8,82%) dos alunos marcaram esta opção, sendo que 1 descreveu o uso como: “assistir vídeo de notícia”, e os outros dois mencionaram a utilização como atividades relacionadas ao “trabalho”. A Figura 31 apresenta o gráfico gerado a partir das respostas dos estudantes quanto às principais formas de utilização de aparelhos tecnológicos.

Figura 31 – Gráfico: Principais Usos dos Equipamentos Tecnológicos pelos Estudantes.

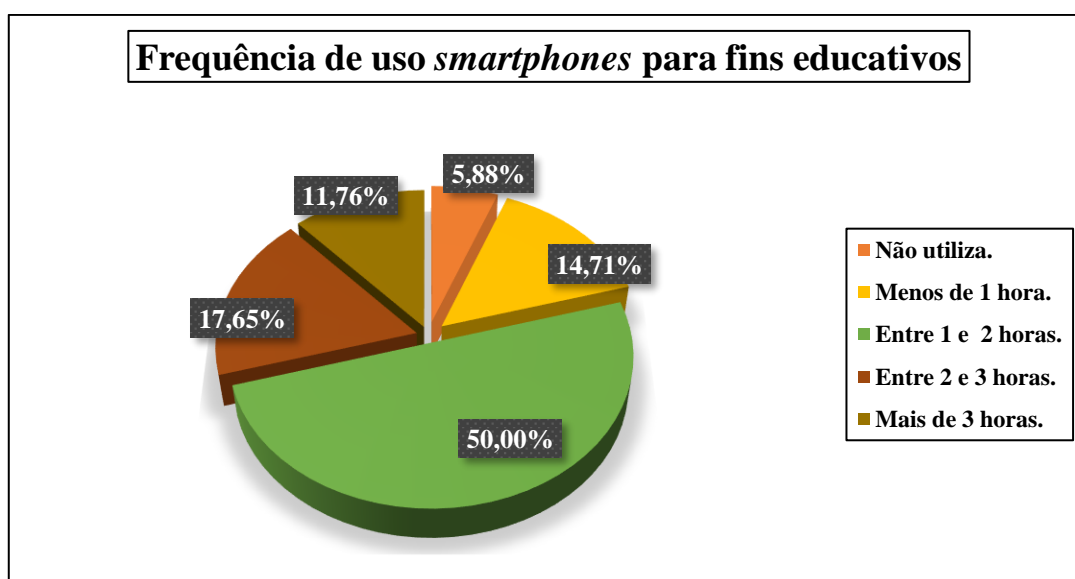


Fonte: Elaborado pelo Autor.

Quando indagados sobre a frequência diária de uso de *smartphones* especificamente com fins educativos, obteve-se o seguinte resultado: 2 participantes (5,88%) responderam que não utilizam, 5 (14,71%) responderam que utilizam por menos que uma hora, 17 (50%) responderam que utilizam entre uma e duas horas, 6 (17,65%) responderam que utilizam entre duas e três horas e 4 (11,76%) responderam que utilizam mais que três horas diárias.

O resultado observado, a partir das respostas desta questão, corrobora com um dado levantado anteriormente, onde 2 dos participantes não possuem *smartphones*, neste caso, não podendo empregá-los para fins educativos. Outro dado importante é que todos os participantes que possuem *smartphones* utilizam seus aparelhos com fins educativos. Destaca-se que 27 indivíduos (79,41%) usam seus *smartphones* ao menos uma hora por dia para estudar. Esse dado corrobora mais uma vez com o panorama atual da educação, cada vez mais mediada e permeada pela influência da tecnologia, como apontado por Menezes (2003), Braga (2014) e Baldo e Ahlert (2018). A Figura 32 apresenta o gráfico gerado a partir das respostas dos estudantes quanto à frequência de uso de *smartphones* para fins educativos.

Figura 32 – Gráfico: Frequência de Uso de *Smartphones* com fins Educativos.

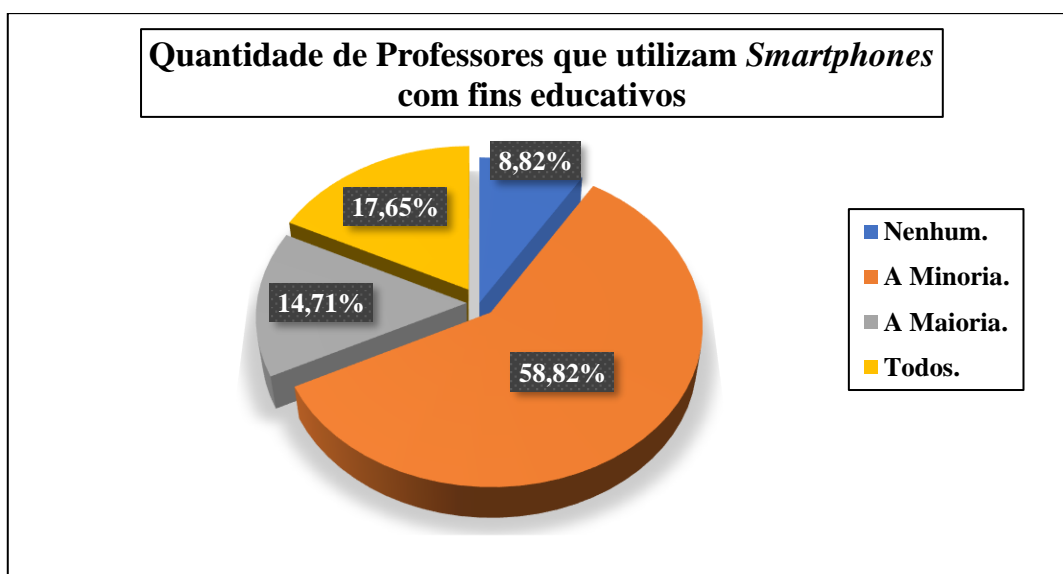


Fonte: Elaborado pelo Autor.

Na seguinte questão, os alunos foram indagados sobre a quantidade de professores que fazem uso de *smartphones* em sala de aula, com fins educativos. Sobre essa questão: 3 (8,82%) responderam que nenhum professor utiliza; 20 (58,82%) responderam que a maioria de professores utiliza; 5 (14,71%) responderam que a maioria dos professores utilizam; e 6 (17,65%) responderam que todos os professores utilizam. Os dados demonstram que não há um consenso quanto à percepção dos participantes sobre essa questão.

Um dos motivos pode ser a falta de experiência dos participantes em identificar atividades educacionais apoiadas em aparelhos tecnológicos, no caso os *smartphones*. Mesmo assim, evidencia-se que a maior parte dos estudantes 23 (67,64%), percebem que a minoria ou nenhum professor utiliza desses artifícios em sala de aula. A Figura 33 apresenta o gráfico gerado a partir das respostas dos estudantes quanto à frequência de uso de *smartphones* para fins educativos, por professores em sala de aula.

Figura 33 – Gráfico: Quantidade de Professores que Utilizam *Smartphones* com fins Educativos.

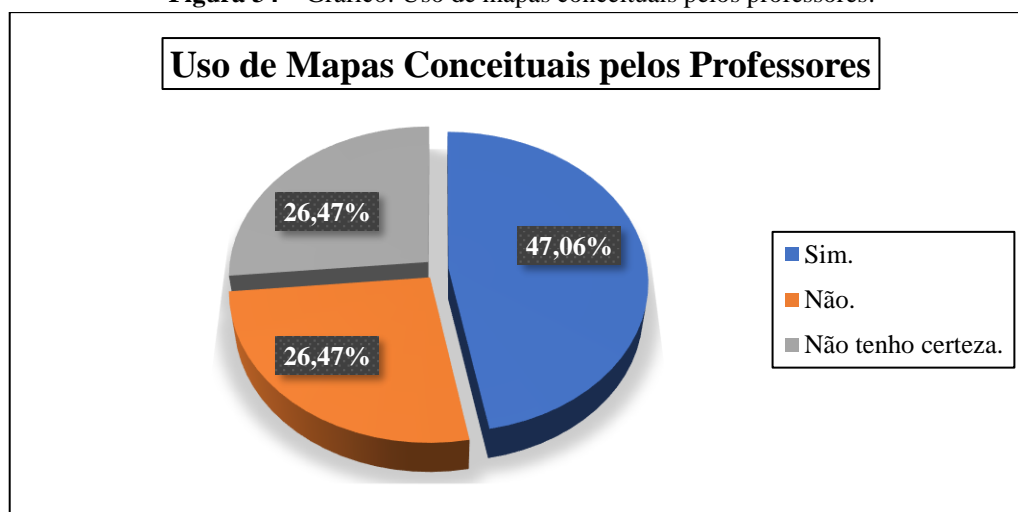


Fonte: Elaborado pelo Autor.

O dado apresentado corrobora com o caráter de resistência e pouca utilização das TICs em sala de aula, muitas vezes devido a insegurança e a falta de domínio de tais ferramentas por parte de professores, como aponta Viana (2004). Destaca-se que a primeira medida para o emprego com sucesso das TICs na educação é a decisão do professor em utilizar, além do conhecimento específico da tecnologia, do embasamento em princípios pedagógicos e no papel ativo dos alunos, conforme elucidado por Costa et al. (2012).

A última pergunta feita aos alunos foi: “Seus professores já utilizaram mapas conceituais em sala de aula?”. Em relação aos resultados: 16 (47,06%) responderam “Sim.”; 9 (26,47%) responderam “Não”; e 9 responderam “Não tenho certeza.”. Analisando os dados, é visível a falta de consenso sobre esse assunto, sendo que 52,94% dos participantes não identificaram o uso de mapas conceituais por parte dos professores. O resultado também pode estar atrelado à falta de conhecimento dos alunos sobre a temática abordada. A Figura 34 apresenta os dados gerados pelas respostas da última pergunta do QPA, referente ao uso de mapas conceituais.

Figura 34 – Gráfico: Uso de mapas conceituais pelos professores.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

4.2 Análise do Desempenho dos alunos nos Pré-teste e Pós-teste

A avaliação de desempenho dos alunos antes e após a utilização do OA tem como objetivo verificar a eficácia do CATMIN como ferramenta de apoio ao ensino de mineralogia, em cursos da EPT. Como já mencionado, o “Questionário Pré-teste e Pós-teste” é formado por 8 perguntas, mas foi avaliado de acordo com 23 pontos específicos. Dessa forma, foi possível avaliar o teste em sua totalidade, levando em consideração as questões de múltipla escolha, associação de conceitos entre colunas e avaliação de sentenças quanto a verdadeiro ou falso.

A nota de cada estudante compreende a quantidade de acertos em relação aos 23 pontos específicos, anteriormente mencionados. Assim, o valor da nota pode variar entre 0 e 23, de acordo com o desempenho do aluno. Tendo em mãos o conjunto das notas dos estudantes no pré-teste, calculou-se a média de forma a analisar a tendência dos dados. De acordo com Larson e Farber (2010), média é uma medida de tendência central que pode ser calculada por meio do somatório dos valores dos dados de um conjunto dividido pelo número de observações. Abaixo é apresentada a fórmula utilizada para o cálculo da média amostral (\bar{x}).

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (1)$$

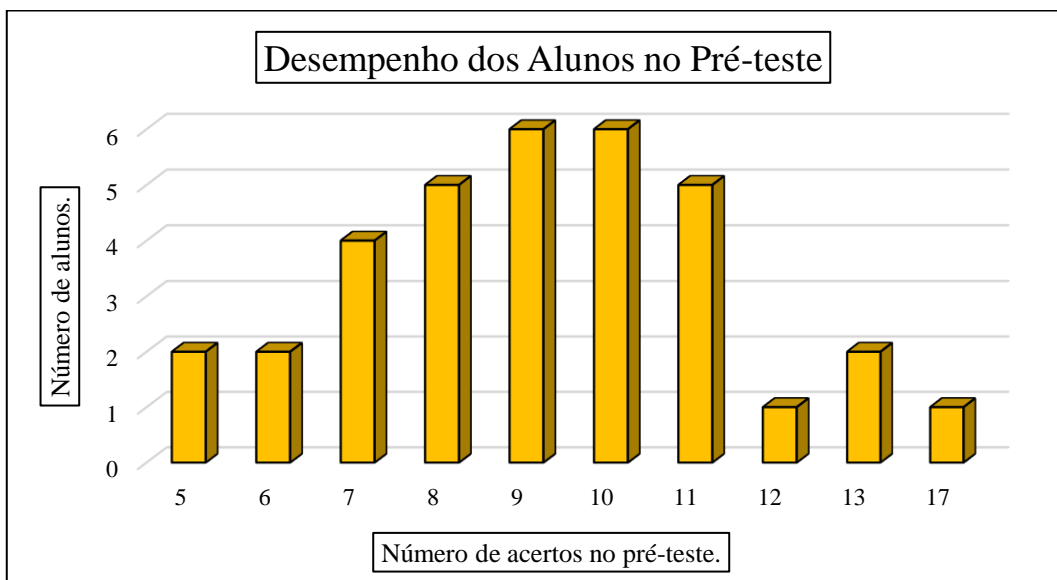
Onde:

$\sum x$: somatório dos valores dos dados;

n : número de observações de uma amostra.

O desempenho dos alunos no pré-teste está demonstrado na Figura 35 através de um gráfico de barras de frequência acumulada.

Figura 35 – Gráfico: Desempenho dos Estudantes no Pré-teste.

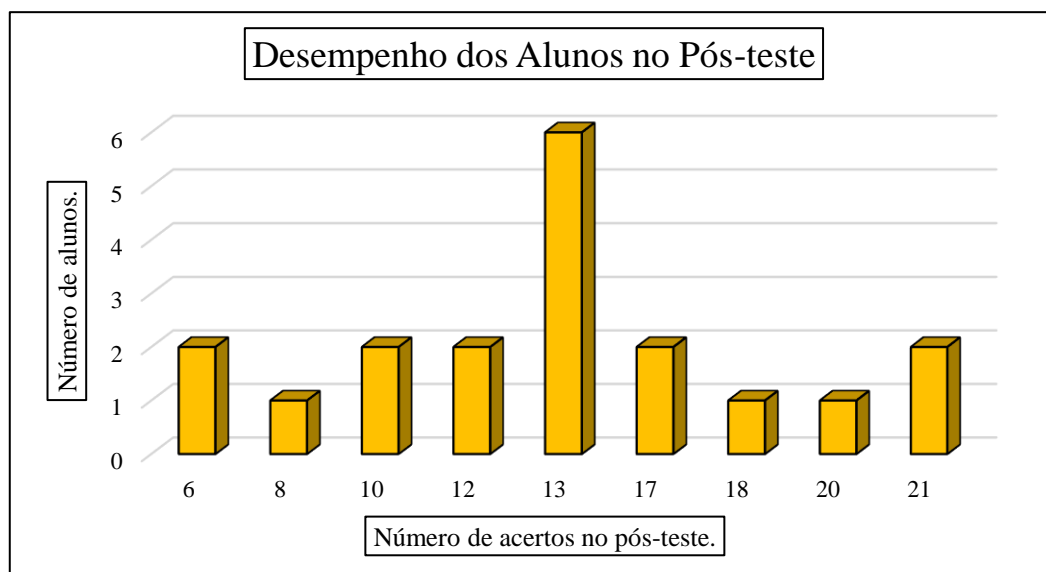


Fonte: Elaborado pelo Autor.

Empregando a equação (1) sobre o conjunto de dados de desempenho dos alunos no pré-teste, obteve-se o seguinte resultado: $\bar{x} = 9,24$ pontos. Vale ressaltar que o pré-teste foi aplicado a 34 alunos e que, durante o processo de intervenção, alguns alunos abandonaram o curso, restando um total de 19 remanescentes, aos quais o pós-teste foi aplicado. O resultado do desempenho dos alunos no pós-teste é apresentado na Figura 36, no formato de um gráfico de barras.

Seguindo com o processo analítico, fazendo uso da equação (1) sobre o conjunto de dados de desempenho dos participantes no pós-teste, obteve-se o seguinte resultado: $\bar{x} = 13,47$ pontos. Conseqüentemente, a primeira etapa para inspeção dos resultados, consistiu na comparação visual das Figuras 35 e 36, que representam o desempenho absoluto dos participantes. Nota-se que os resultados apresentados na Figura 36 estão mais elevados que na Figura 35, ou seja, de acordo com essa comparação, houve um acréscimo no desempenho absoluto dos participantes no pós-teste, podendo ser facilmente observados resultados com maiores frequências de acerto.

Figura 36 – Gráfico: Desempenho dos Alunos no Pós-teste.



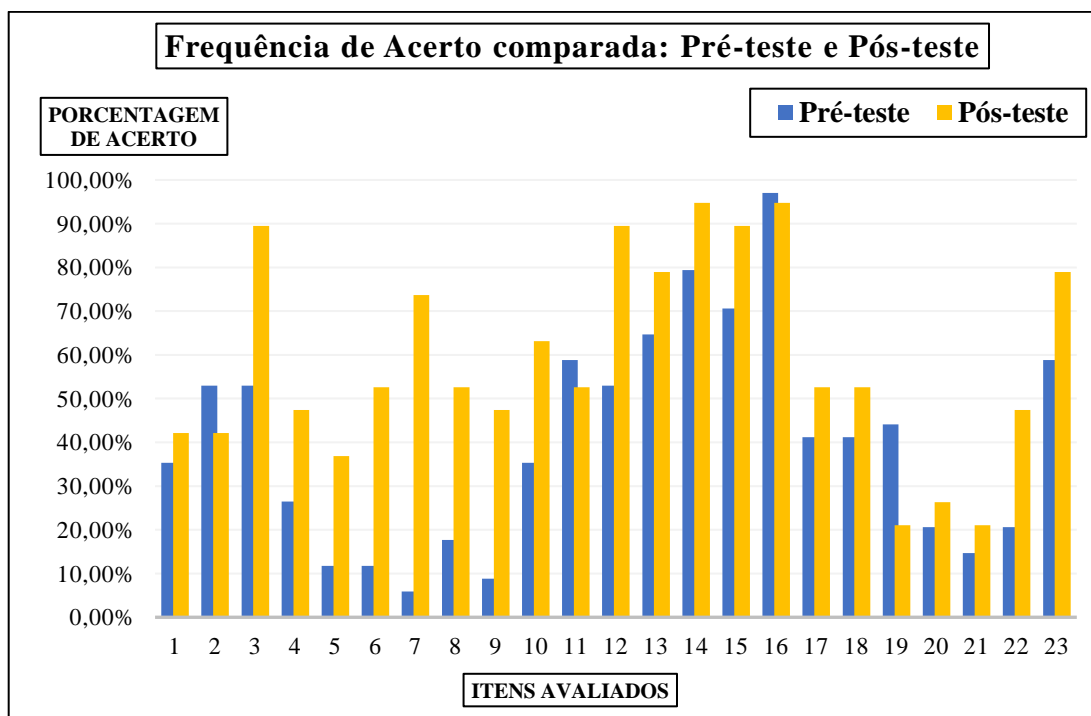
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Ademais, a segunda etapa foi avaliar a frequência dos maiores valores de desempenho. De acordo com os resultados no pós-teste, foram identificados 6 participantes com desempenho acima de 17 pontos, enquanto que no pré-teste apenas 1 alcançou tal pontuação. Ainda, foram identificados 8 participantes com desempenho entre 12 e 13 pontos no pós-teste, enquanto que no pré-teste apenas 3 se encontram nessa faixa de acerto.

Comparando os valores das médias, observou-se ainda, uma tendência de elevação do desempenho escolar, sendo que a média dos participantes no pré-teste foi calculada em 9,24 pontos, enquanto que a média do pós-teste resultou 13,47 pontos. Devido à natureza da pesquisa empregada neste estudo, a qual busca compreender o impacto da aplicação e a aceitação de um OA junto aos estudantes da EPT, não cabe, neste momento, o emprego de testes estatísticos rigorosos. Mesmo assim, de acordo com a tendência de elevação do desempenho absoluto dos alunos e elevação das médias calculadas, infere-se que o CATMIN tem potencialidade para apoiar o ensino de mineralogia, de forma a propiciar uma melhoria na aprendizagem.

Na busca de evidenciar a eficácia do CATMIN e na tentativa de minimizar o efeito das evasões durante o processo de intervenção, analisou-se também o desempenho dos alunos segundo cada um dos itens dos testes. A partir dessa perspectiva, foi determinada a frequência de acerto da turma segundo cada item do teste, numa tentativa de demonstrar a tendência de desempenho dos participantes entre os dois momentos avaliativos. A Figura 37 apresenta o gráfico que compara o desempenho dos alunos no pré-teste e no pós-teste, segundo cada um dos 23 itens avaliados.

Figura 37 – Gráfico: Frequência de Acerto Comparada entre Pré-teste e Pós-teste.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Através de um processo de comparação visual é possível notar que o desempenho dos participantes, na maioria dos itens avaliados, foi melhor no pós-teste. Destaca-se nesse caso os itens de 5 a 9, onde as porcentagens de acerto se elevaram de forma significativa após a utilização do CATMIN. O item 7 foi o que apresentou a maior elevação, saindo de uma porcentagem de acerto de apenas 5,88% para 73,68% no pós-teste. Mesmo assim, ainda foram identificados 4 itens, onde é possível notar que o desempenho dos alunos no pré-teste foi superior ao pós-teste em relação a porcentagem de acerto da turma.

A média de acerto das questões foi calculada a partir das porcentagens de acerto para cada teste, resultando nos seguintes valores: 40,15% de acerto nas questões para o pré-teste e 58,58% para o pós-teste. Da mesma maneira, tais dados não podem ser comparados de forma rigorosa em razão da alteração no número de participantes e da natureza descritiva e qualitativa deste estudo. Em todo caso, evidencia-se a tendência de melhoria no desempenho dos alunos remanescentes, perfil que infere a eficácia do CATMIN como ferramenta de apoio ao ensino de Mineralogia, contribuindo para melhoria do ensino e para o desempenho escolar dos discentes. Esse resultado corrobora com as pesquisas de Fonseca et al. (2008), Góes et al. (2015), Ferreira et al. (2013) e Lopes (2016), quanto à utilização de OAs com sucesso para apoiar o ensino e aprendizagem, nas mais diversas áreas do conhecimento, inclusive no contexto da EPT.

4.3 Análise da Avaliação de Qualidade do CATMIN

Como já mencionado, a avaliação da qualidade do CATMIN foi realizada por 19 alunos do curso Técnico em Mineração, do Campus Catalão do IF Goiano, após participarem de um processo de intervenção e validação do OA. Os dados foram coletados a partir de um questionário, disponibilizado via formulário eletrônico, de nome QQOA. Os alunos avaliaram o CATMIN em relação a três temáticas: avaliação do conteúdo apresentado, nível de usabilidade do OA e potencial como ferramenta de ensino, de acordo com um total de 22 afirmações. Tendo em vista o modelo de avaliação adotado, baseado em uma escala numérica variando de 1 a 5 e o seu significado, realizou-se tratamento dos dados baseado na frequência de resposta dos alunos. O Quadro 3 apresenta o acumulado de todas as respostas enviadas pelos estudantes.

Quadro 3 – Resultado acumulado das resposta enviadas pelos alunos ao formulário QQOA.

AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO APRESENTADO	1	2	3	4	5
1. O conteúdo apresentado é claro e conciso.	-	-	-	11	8
2. O conteúdo é altamente relevante para sua formação.	-	-	1	7	11
3. O OA apresenta conceitos adequados ao nível das aulas.	1	-	1	6	11
4. O OA descreve bem os conceitos.	-	-	2	7	10
5. O OA apresenta informações precisas e atuais.	-	-	2	10	7
6. O OA inclui quantidade apropriada de material.	-	2	4	10	3
7. A redação utilizada facilita o entendimento dos conceitos.	-	-	4	6	9
NÍVEL DE USABILIDADE DO OA:	1	2	3	4	5
8. O OA é fácil de utilizar.	-	-	1	6	12
9. Tem instruções claras para sua utilização.	-	-	2	7	10
10. Navegação fácil e consciente.	-	-	2	7	10
11. Possibilita a interação entre usuários.	-	1	2	5	11
12. Possibilita a interação entre o professor e os alunos.	-	1	1	6	11
13. Compatível com diferentes navegadores e dispositivos.	-	-	3	7	9
14. O OA desperta o interesse durante sua utilização.	-	-	2	8	9
15. Projeto gráfico de alta qualidade.	-	-	2	9	8
POTENCIAL COMO FERRAMENTA DE ENSINO:	1	2	3	4	5
16. Define claramente os objetivos de aprendizagem.	-	-	1	9	9
17. O OA identifica os pré-requisitos necessários para sua utilização.	-	1	3	8	7
18. Reforça conceitos de forma progressiva.	-	-	3	4	5
19. Demonstra relacionamento entre conceitos de diferentes disciplinas.	-	2	4	10	3
20. Apresenta conceitos de forma contextualizada.	-	2	4	6	7
21. Faz bom uso de recursos multimídia.	-	-	2	8	9
A utilização do OA facilitou o aprendizado dos conceitos abordados.	-	1	-	8	10

Fonte: Elaborado pelo autor.

De forma a evidenciar a aceitabilidade e a qualidade do CATMIN, os dados coletados foram aglutinados em três classes, com o objetivo de mensurar a frequência de concordância, indiferença e discordância dos alunos em relação aos itens avaliados. Assim, a classe Indiferente constitui o valor 3 na escala numérica (“Não concordo nem discordo”); a classe Discordante constitui os valores 1 e 2 (“Discordo completamente” e “Discordo”); e a classe Concordante constitui os valores 4 e 5 (“Concordo” e “Concordo completamente”). O Quadro 4 apresenta a frequência de resposta de acordo com a divisão dos dados em três classes.

Quadro 4 – Resultado acumulado das respostas enviadas pelos alunos ao formulário QQA.

Avaliação do Conteúdo Apresentado	Concordante:	Indiferente:	Discordante:
1. O conteúdo apresentado é claro e conciso.	100,00%	0,00%	0,00%
2. O conteúdo é altamente relevante para sua formação.	94,74%	5,26%	0,00%
3. O OA apresenta conceitos adequados ao nível das aulas.	89,47%	5,26%	5,26%
4. O OA descreve bem os conceitos.	89,47%	10,53%	0,00%
5. O OA apresenta informações precisas e atuais.	89,47%	10,53%	0,00%
6. O OA inclui quantidade apropriada de material.	68,42%	21,05%	10,53%
7. A redação utilizada facilita o entendimento dos conceitos.	78,95%	21,05%	0,00%
Nível De Usabilidade do OA:	Concordante:	Indiferente:	Discordante:
8. O OA é fácil de utilizar.	94,74%	5,26%	0,00%
9. Tem instruções claras para sua utilização.	89,47%	10,53%	0,00%
10. Navegação fácil e consciente.	89,47%	10,53%	0,00%
11. Possibilita a interação entre usuários.	84,21%	10,53%	5,26%
12. Possibilita a interação entre o professor e os alunos.	89,47%	5,26%	5,26%
13. Compatível com diferentes navegadores e dispositivos.	84,21%	15,79%	0,00%
14. O OA desperta o interesse durante sua utilização.	89,47%	10,53%	0,00%
15. Projeto gráfico de alta qualidade.	89,47%	10,53%	0,00%
Potencial como Ferramenta de Ensino:	Concordante:	Indiferente:	Discordante:
16. Define claramente os objetivos de aprendizagem.	94,74%	5,26%	0,00%
17. O OA identifica os pré-requisitos necessários para sua utilização.	78,95%	15,79%	5,26%
18. Reforça conceitos de forma progressiva.	75,00%	25,00%	0,00%
19. Demonstra relacionamento entre conceitos de diferentes disciplinas.	68,42%	21,05%	10,53%
20. Apresenta conceitos de forma contextualizada.	68,42%	21,05%	10,53%
21. Faz bom uso de recursos multimídia.	89,47%	10,53%	0,00%
22. A utilização do OA facilitou o aprendizado dos conceitos abordados.	94,74%	0,00%	5,26%

Fonte: Elaborado pelo autor

Entende-se que a classe concordante representa os estudantes que consideraram o desempenho do CATMIN satisfatório durante sua utilização, evidenciando a sua qualidade e aceitabilidade. Isto posto, pode-se considerar a avaliação da qualidade do OA como positiva e

satisfatória, já que em todos os itens analisados a classe concordante foi prevalente, variando a frequência de resposta entre 68,42% até 100% de predominância, o que foi observado no item 1, “*O conteúdo do OA é claro e conciso*”.

De maneira análoga, compreende-se que a classe discordante representa os alunos que classificam a qualidade do OA como insatisfatória, dentre alguns dos aspectos avaliados. Destaca-se a insatisfação com os itens: 6 (“*O OA inclui quantidade apropriada de material.*”), 19 (“*Demonstra relacionamento entre conceitos de diferentes disciplinas.*”) e 20 (“*Apresenta conceitos de forma contextualizada.*”), cada um com frequência de resposta de 10,53%. Além destes, também se nota insatisfação nos itens: 3 (“*O OA apresenta conceitos adequados ao nível das aulas.*”), 11 (“*Possibilita a interação entre usuários.*”), 12 (“*Possibilita a interação entre o professor e os alunos.*”), 17 (“*O OA identifica os pré-requisitos necessários para sua utilização*”) e 22 (“*A utilização do OA facilitou o aprendizado dos conceitos abordados.*”), com frequência de 5,26% cada. Tal resultado demonstra os pontos em que o desempenho do OA foi insatisfatório e devem ser melhorados para que o CATMIN atinja todos os objetivos pedagógicos propostos e possa ser reusado em um contexto mais abrangente de possibilidades.

A classe indiferente pode ser entendida como o grupo de respostas dos estudantes que preferiram não se posicionar ou que não possuíam embasamento teórico suficiente, ou mesmo que não se sentiram motivados a dar suas opiniões sobre o CATMIN, durante o processo de avaliação. Esta evidência demonstra a necessidade de melhoria do processo de avaliação, tornando o QQA mais simples e de fácil entendimento. Entre os itens de maior frequência nesta classe, podem ser destacados: o item 18 (“*Reforça conceitos de forma progressiva*”) com 25%; e os itens 6 (“*O OA inclui quantidade apropriada de material.*”), 7 (“*A redação utilizada facilita o entendimento dos conceitos.*”), 19 (“*Demonstra relacionamento entre conceitos de diferentes disciplinas.*”) e 20 (“*Apresenta conceitos de forma contextualizada.*”) com 21,05% cada.

No contexto geral de análise dos dados referentes ao processo de avaliação da qualidade e aceitabilidade do CATMIN, evidencia-se que os resultados são satisfatórios e positivos. Todos os 22 itens foram avaliados satisfatoriamente por pelo menos 68,42% dos estudantes, sendo que em média 87,22% avaliaram satisfatoriamente o conteúdo apresentado, 88,82% avaliaram satisfatório o nível de usabilidade do OA e 81,39% avaliaram positivamente o potencial como ferramenta de ensino.

Tais resultados se alinham às pesquisas de Oliveira (2017) e Lopes (2016) quanto ao potencial como ferramenta de ensino de OAs desenvolvidos conforme uma metodologia bem definida e guiados por objetivos pedagógicos específicos e claros. Por fim, é importante analisar

posteriormente e com profundidade os itens que foram avaliados com menor índice de satisfação, propondo soluções e incrementos ao OA para que possa ser utilizado plenamente e amplamente em contextos diversos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo foi norteado pelo objetivo principal de criar um OA para apoiar o ensino de mineralogia, especificamente para os cursos da área de mineração ligados à EPT. Durante o itinerário de pesquisa foram realizadas as seguintes etapas: levantamento bibliográfico pertinente ao tema; desenvolvimento do OA; descrição da construção do objeto; aplicação e avaliação por uma turma do curso técnico em mineração; disponibilização e publicação em um repositório internacional.

O objeto criado leva o nome de “Catálogo Mineral” (CATMIN), que auxilia no ensino de conceitos referentes às propriedades químicas e físicas dos minerais, sendo indicada sua utilização durante aulas práticas de caracterização de amostras. O CATMIN é formado pela articulação entre um *site*, criado com a plataforma *Wix*, e algumas ferramentas do GDRIVE, entre elas: formulários eletrônicos, planilhas eletrônicas, *script Autocrat 3.0* e pastas do GDRIVE.

A dependência dessas duas plataformas, *Wix.com* e *Google*, pode ser entendida, até certo ponto, como uma desvantagem, principalmente em caso de erros nas plataformas e do próprio encerramento do serviço prestado, o que inutilizaria o OA. Entretanto, importa destacar que em razão da facilidade de manuseio, da gratuidade e da facilidade de acesso em qualquer aparelho tecnológico (computadores, *smartphones*, *tablets*, etc.), tais plataformas se apresentam como um ambiente facilitador de construção de materiais instrucionais digitais. Mesmo que o professor/desenvolvedor não tenha domínio dos princípios da programação, ele poderia se aventurar na criação de objetos adequados às suas necessidades e de acordo com a sua realidade.

Ainda falando do objeto desenvolvido, o CATMIN possibilita a criação de fichas de identificação mineral e mapas conceituais de amostras minerais a partir do preenchimento de um formulário eletrônico, dando liberdade ao aluno de descrever os espécimes e encaminhar fotos das amostras, estabelecendo uma descrição completa nos moldes de uma operação realizada em campo, no modelo profissional. Disto evidenciam-se os ganhos que podem ser produzidos com a utilização do CATMIN, na medida em que utiliza o trabalho como princípio educativo, corroborando com as pesquisas de Saviani (2003 e 2007) e Moura (2007) no sentido de um ensino integral nos moldes do que se preconiza a EPT, alinhando o ensino à realidade profissional do aluno e tornando os conceitos menos teóricos e mais práticos.

Os documentos criados são encaminhados para o *e-mail* do usuário automaticamente, podendo ser compartilhados com demais colegas e professores durante o preenchimento do formulário, apenas com o informe dos endereços eletrônicos a quem se pretende enviar. Esse caráter de facilidade no envio dos documentos gerados possibilita o aprendizado cooperativo, de forma que os alunos podem se apoiar, trocando informações e auxiliando na construção do conhecimento uns dos outros.

Ademais, a partir da consecutiva utilização do CATMIN, o estudante pode construir um conjunto de documentos, fichas minerais e mapas conceituais, de acordo com cada mineral caracterizado. Esse conjunto de documentos forma uma coleção de informações, como um catálogo, que o aluno constrói de forma ativa e pode utilizar para fazer pesquisas e resgatar informações. Além disso, o próprio CATMIN armazena os mapas conceituais gerados por todos os usuários que o utilizam, dando acesso de forma ilimitada a qualquer indivíduo. Os documentos podem ser acessados na página “Mapas Conceituais” do CATMIN, sendo permitido inclusive o *download* sem restrições.

Destaca-se que todo o processo de construção do CATMIN, assim como o processo de avaliação e disponibilização, foi estruturado de acordo com a metodologia INTERA, proposta por Braga (2015). Verifica-se que o emprego dessa metodologia possibilitou a construção de um OA centrado nos objetivos pedagógicos e norteado pelos requisitos técnicos, de forma que o CATMIN possa ser reutilizado posteriormente por outros docentes e discentes, em contextos semelhantes ou diversos.

A utilização e avaliação do CATMIN foi realizada por uma turma do curso técnico em mineração do IF Goiano – Campus Catalão, do período noturno, na modalidade concomitante/subsequente. As atividades vinculadas à intervenção ocorreram em sete encontros presenciais, totalizando 610 minutos de duração. Inicialmente a amostra era formada por 34 estudantes, mas por conta de um processo de evasão, apenas 19 discentes participaram das últimas duas etapas da validação do CATMIN.

Ao todo, foram criadas 45 fichas de identificação mineral e 45 mapas conceituais pelos participantes durante a utilização do objeto. Conforme solicitado pela professora regente, as fichas produzidas foram encaminhadas a ela para serem avaliadas como um trabalho prático da disciplina de mineralogia. Essa atitude demonstra a potencialidade do CATMIN, que além de agir como uma ferramenta pedagógica, auxiliando os alunos no aprendizado de mineralogia, pode também ser utilizado como ferramenta de avaliação, a ser utilizada por docentes.

Quanto à verificação da eficácia do CATMIN, foi aplicado aos alunos questionário avaliativo antes e após a utilização do objeto. Em virtude da evasão de discentes e consequente

alteração da amostra, além do método empregado no formato de Estudo de Caso e análise qualitativa, não há como proceder com testes estatísticos rigorosos. Mesmo assim, através de análise visual dos gráficos gerados nos dois testes, análise de desempenho absoluto comparativo, análise das médias das notas em ambos os testes e análise das médias das porcentagens de acerto, observou-se uma tendência de melhoria no desempenho do estudante.

Nesse sentido, infere-se de tal tendência a eficácia do CATMIN como ferramenta de apoio ao ensino de mineralogia, contribuindo para melhoria da aprendizagem e para a elevação do desempenho escolar. Esse resultado corrobora com as pesquisas de Fonseca et al. (2008), Góes et al. (2015), Ferreira et al. (2013) e Lopes (2016), quanto à utilização de OAs apoiando o ensino nas mais diversas áreas do conhecimento, inclusive na EPT, com indícios de melhoria na aprendizagem e geração de aprendizagem significativa.

Para verificar a qualidade e aceitabilidade do CATMIN, foi aplicado aos estudantes remanescentes o formulário QQOA, formado por 22 afirmações, a serem julgadas de acordo com uma escala numérica variando de 1 a 5. Assim, após análise de frequência de resposta, foi constatado que todos os 22 itens foram avaliados como satisfatórios por pelo menos 68,42% dos estudantes. Em relação a cada uma das seções componentes da avaliação, tem-se o seguinte resultado: em média 87,22% avaliaram satisfatoriamente o conteúdo apresentado, 88,82% avaliaram satisfatório o nível de usabilidade do OA e 81,39% avaliaram como positivo o potencial como ferramenta de ensino.

A partir dos resultados obtidos com a avaliação da eficácia e avaliação da qualidade, infere-se que o CATMIN foi validado positivamente pelos usuários, podendo ser considerado como uma ferramenta assertiva de apoio ao ensino, contribuindo com o aumento do desempenho educacional e para geração de aprendizagem significativa, corroborando com os pressupostos de Aguiar e Flôres (2014), Audino e Nascimento (2000), Guerra (2000) e Góes et al. (2013).

Mesmo assim se faz necessário avaliar criticamente os aspectos que não foram tão bem avaliados pelos usuários. Uma análise profunda deve desencadear em mudanças que possam aprimorar o CATMIN, principalmente: (1) a quantidade de material autocontido, (2) o aprimoramento da interação entre professores e alunos, (3) o relacionamento interdisciplinar e (4) a contextualização dos conceitos apresentados. Estes itens foram avaliados com menor satisfação pelos participantes da pesquisa.

Um resultado extremamente satisfatório observado, é o reuso que tem ocorrido com o CATMIN. Depois de sua disponibilização e terminada a avaliação e validação, mais estudantes têm usado o objeto e criado mapas conceituais, contribuindo com o aumento da coleção de

amostras minerais cadastradas. Em uma consulta realizada dia 28 de novembro, contatou-se total de 76 mapas conceituais de amostras minerais disponíveis no CATMIN, evidenciando que o objetivo de reusabilidade do objeto foi alcançado.

Tendo tais preceitos como direcionamento, destaca-se como trabalho futuro, um estudo de avaliação do CATMIN a partir do olhar de docentes da EPT, principalmente aqueles ligados à área de geociências. O processo de avaliação pontuada na prática docente poderia corrigir desvios em relação ao conteúdo e as formas de abordá-lo. Tais melhorias poderiam gerar um aprendizado mais facilitado, direcionado à realidade das aulas e do exercício profissional, além de superar as dificuldades relacionadas à interdisciplinaridade e à interação aluno-aluno e aluno-professor.

Outra proposta seria a aplicação do CATMIN em outros contextos da EPT, destacando-se o ensino médio integrado e os cursos de qualificação e formação continuada. Tais amostras, por terem um perfil diversificado entre si com vertentes e objetivos diferentes, poderiam revelar novos dados, tendências e perspectivas, a serem comparados aos que foram obtidos neste estudo. A comparação, tratamento e análise dos dados, tanto da eficácia quanto da qualidade do CATMIN, poderia demonstrar pontos de melhoria, perfil de aplicação e limites de utilização, questões que são centrais para melhoria e promoção da reusabilidade do OA, sendo esta a sua principal característica de definição.

Uma última proposta a ser desenvolvida é o incremento de novas funcionalidades e conteúdos ao CATMIN. No mesmo formato, poderiam ser criadas páginas que tratassem sobre geologia e caracterização de amostras rochosas. Essas páginas seriam incorporadas ao *site* do CATMIN, representando os conteúdos autocontidos para pesquisa e leitura. Ademais, poderia ser desenvolvido também formulário para caracterização e identificação de amostras rochosas, que também poderia criar documentos (fichas e mapas conceituais), encaminhá-los e mantê-los *online*, no formato de uma coleção, onde qualquer estudante teria acesso e no qual o usuário age como protagonista e autor da sua aprendizagem. Dessa forma, ampliaria o perfil de interdisciplinaridade e as possibilidades de uso do CATMIN, tornando este objeto mais adaptado e efetivo no apoio à aprendizagem.

Em virtude do panorama de escassez de OAs, desenvolvidos especificamente para o ensino de mineralogia, em uma concepção aliada à EPT, destaca-se a importância da presente pesquisa e do desenvolvimento do CATMIN. Contudo, deve ser ressaltado de forma veemente, que somente a utilização de um OA, ou de outro meio tecnológico qualquer, não oportuniza melhorias no ensino e aprendizagem. Como relatado por Nascimento (2013), a maneira como

o docente utiliza as TICs e o momento é que influenciam diretamente no aprendizado, numa configuração onde o professor é o ponto chave.

Acima de tudo, é imperativo que a utilização de materiais tecnológicos, entre estes os OAs, seja acompanhada de uma postura transformadora em relação às práticas educativas, embasada em teorias de aprendizagem e metodologias consagradas, de forma a proporcionar uma aprendizagem significativa ao educando e uma postura transformadora, coadunando com os preceitos elaborados por KensKi (2012), Matos et al. (2019), Peixoto e Carvalho (2011), e Garcia (2006).

CONTRIBUIÇÕES

Artigo 1

MATOS, J. D. V.; SILVA, J. R. C.; RIBEIRO, A. F. S.; GOMES, R. M. M.; FERREIRA, J. C.; MATOS, F. B. Aprendizagem Significativa por meio do uso de TICs: levantamento das produções na área de ensino de 2016 a 2018. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v.17, n.1, p. 466-475, 2019.

Artigo 2

RIBEIRO, A. F. S.; GOMES, R. M. M.; SILVA, J. R. C.; MATOS, J. D. V.; FERREIRA, J. C.; MATOS, F. B. Uso de Jogos Digitais Educativos na Educação Profissional e Tecnológica fundamentados em Teorias de Aprendizagem. **Informática na Educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v. 22, n. 2, p. 175-194, 2019.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, J. G.; CORREIA, P. R. M. **Como fazer bons mapas conceituais: estabelecendo parâmetros de referências e propondo atividades de treinamento.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 13, n. 2, p. 141-157, 2013.
- AGUIAR, R. F. **Docência na educação profissional e tecnológica: influência da formação no processo ensino-aprendizagem.** 2016. 147 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação) -Universidade de Brasília, Brasília. 2016.
- AGUIAR, E. V. B.; FLÔRES, M. P. *In*: TAROUCO, L. M. R. **Objetos de Aprendizagem: Teoria e Prática.** CINTED/UFRGS, Porto Alegre, 2014. p. 12-28.
- ALBUQUERQUE, R. C.; LIMA, J. V.; DOLL, J. Projeto de Objetos de Aprendizagem Para Educação Profissional Contra a Vulnerabilidade Social. **Informática na educação: teoria e prática.** v. 14. n. 2. p. 171–190, 2011.
- ALMEIDA, C. N.; ARAÚJO, C.; MELLO, E. F. Geologia nas Escolas de Ensino Básico: a experiência do Departamento de Geologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Terra e Didática,** v. 11, n. 3, p 150-161. 2015.
- ANTUNES, R. **Os sentidos do trabalho: ensaio sobre a afirmação e a negação do trabalho.** São Paulo: Boitempo Editorial, p. 131, 2009.
- ARAGÃO, R.M.R. **Teoria da aprendizagem significativa de David P. Ausubel** [Tese de Doutorado]. Campinas: UNICAMP; 1976.
- AUDINO, D. F.; NASCIMENTO, R. S. Objetos de aprendizagem - diálogo entre conceitos e uma nova proposição aplicada à educação. **Revista Contemporânea de Educação,** vol. 5, n.10, jul./dez 2010. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/view/1620>. Acesso em: 20 dez. 2018.
- AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: a cognitive view.** New York, Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- AZEVEDO JÚNIOR, W. **Mapas Conceituais: Instrumentos para a Compreensão de Textos.** Biblioteca Virtual do NEAD/UFJF. Disponível em: http://www.cead.ufjf.br/wp-content/uploads/2015/05/media_biblioteca_mapas_conceituais.pdf. Acesso em: 15 jul. 2019.
- BACCI, D. C.; SILVA, D. B.; SILVA, D. G.; SILVA, K. B. V.; SAITO, R. S.; **Ensino de Geociências no contra turno escolar.** IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC. Águas de Lindóia, SP. 2013.
- BALDO, A. P. V.; AHLERT, E. M. Uso de Tecnologias Digitais: Relato de Experiência do Uso de Aplicativo Móvel como Auxílio no Processo Ensino e Aprendizagem de Anatomia Humana *In*: MAGEDANZ, A. (Org.) **Docência na Educação Profissional: artigos e resumos.** 1. ed. Lajeado: Ed. Univates, 2018. p.32-43.

BARBOSA, R.; **Projeto geo-escola: recursos computacionais de apoio ao ensino de geociências nos níveis fundamental e médio.** 2003. 234p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. Campinas, SP, 2003.

BATISTA, E. O. **Sistema de Informação: o uso consciente da tecnologia para o gerenciamento.** São Paulo: Saraiva, 2004.

BELHOT, R.V. **Reflexões e propostas sobre o “ensinar engenharia” para o século XXI.** 1997. 113p. Tese (Livre-docência) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. 1997.

BERTO, F. L.; RAIMUNDO, E. M.; ROSA, A. G. C. Projeto “Criando um Site com Wix”. *In: 5º Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação.* p. 1-18. Disponível em: <http://nehte.com.br/simposio/anais/Anais-Hipertexto-2013/Projeto%20Criando%20um%20Site%20com%20Wix.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2019.

BESSA, V. H. **Teorias da Aprendizagem.** Curitiba: IESDE Brasil S.A, 2008. 204 p.

BRAGA, J. C.; DOTTA, S.; PIMENTEL, E. STRANSKY, B. Desafios para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem reutilizáveis e de qualidade. *In: DESAFIE! 2012,* Curitiba. Anais. Curitiba/PR:CEIE/SBC, 2012. p. 90-99.

BRAGA, J. C. **Objetos de Aprendizagem,** Volume 1: Introdução e Fundamentos. Santo André: Editora da UFABC, 2014.

BRAGA, Juliana C. **Objetos de Aprendizagem,** Volume 2: Metodologia de Desenvolvimento. Santo André: Editora da UFABC, 2015.

BRASIL. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. **Diário Oficial da União,** Brasília, 29 dez. 2008.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União,** Brasília, 23 dez. 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Rede Federal,** 2016. Disponível em: <http://redefederal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal>. Acesso em: 07 jul. 2019.

BONA, B. O.; ARAÚJO, F. V. **Website Educacional como auxiliar no processo de Ensino e Aprendizagem da Disciplina de Mecânica dos Fluidos.** Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/670/Bona_Berenice_de_Oliveira.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 05 de agosto de 2019.

CARNEIRO C.D.R., TOLEDO M.C.M.; ALMEIDA F.F.M. **Dez motivos para a inclusão de temas de geologia na educação básica.** *Rev. Bras. Geoc.,* 34(4): 553-560. 2004.

CARNEIRO, dal Ré, C.; SANTOS, G. R. B.; **Ensino de geociências na formação profissional em meio ambiente no estado de São Paulo.** *Revista Brasileira de Geociências,* v. 42,(Supl 1), p. 84-95, 2012.

CARNEIRO, M. L. F.; SILVEIRA, M. S. Objetos de Aprendizagem como elementos facilitadores na Educação a Distância. **Educar em Revista**, v. 4, n. Edição Especial, p. 235–260, 2014.

CORRADI, M. I.; SILVA, S. H.; SCALABRIN, E. E. Objetos virtuais para apoio ao processo ensino-aprendizagem do exame físico em enfermagem. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 24, n. 3, 2011.

COSTA, F. A. (Coord.); RODRIGUES, C.; CRUZ, E.; FRALDÃO, S. **Repensar as TIC na Educação: o professor como agente transformador**. Lisboa: Santillana, (Coleção Educação em Análise). 2012.

CRUZ, C. C. **A teoria cognitivista de Ausubel**. Disponível em: http://www.robertexto.com/archivo3/a_teorias_ausubel.htm. Acesso em: 5 jun. 2018.

DIAS, C. C. L.; KEMEZINSKI, A.; LUCENA, S. V. S.; FERLIN, J.; HOUNSELL, M. S. Padrões abertos: aplicabilidade em Objetos de Aprendizagem (OAs). In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE)**, n.20, 2009, Florianópolis. Anais. Florianópolis. 2009.

DISTLER, R. R. Contribuições de David Ausubel para a Intervenção Psicopedagógica. **Revista Psicopedagogia**. v. 32. n. 98. p.191-200, 2015.

FONSECA, L. M. M.; LEITE, A. M.; MELLO, D. F.; DALRI, M. C. B.; SCOCHI, C. G. S. Semiotécnica e semiologia do recém-nascido pré-termo: Avaliação de um software educacional. **ACTA Paulista de Enfermagem**, v. 21, n. 4, p. 543–548, 2008.

FERREIRA, F. A.; PERES, G. J.; MIRANDA, D.; LAUDARES, J. B.; LOPES, A. Objetos de aprendizagem para o ensino de matemática na educação profissional técnica de nível médio. **VII CIBEM**. p. 70125-7032. 2013.

FERRETI, C. J. **Educação profissional**. In: OLIVEIRA, D. A.; DUARTE, A. M. C.;

FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. (orgs.). **Ensino médio integrado: concepção e contradições**. São Paulo: Cortez, 2005.

GADOTTI, M. **Perspectivas atuais da educação**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

GALAFASSI, F. P.; GLUZ, J. C.; GALAFASSI, C. **Análise Crítica das Pesquisas Recentes sobre as Tecnologias de Objeto de Aprendizagem e Ambientes virtuais de Aprendizagem**. RBIE. v. 21 n.3, p. 41-53, 2013.

GARCIA, S. C. Objetos de aprendizagem: investindo na mediação digital do conhecimento. In.: **VII Encontro do Círculo de Estudos Linguísticos do Sul. Universidade Católica de Pelotas**, 2006. Disponível em: http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/artigos/objetos/17.pdf.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos da Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- GÓES, F. S. N.; CAMARGO R. A. A. As novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem na educação profissional de nível médio em enfermagem. **In: SIED-EnPED**, São Carlos. p. 13, 2012.
- GÓES, F. S. N.; CÔRREA, A. K.; CAMARGO, R. A. A.; HARA C. Y. N. Necessidades de aprendizagem de alunos da Educação Profissional de Nível Técnico em Enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 68(1), p. 20-25, 2015.
- GÓES, F. S. N.; OLIVEIRA, G. F.; CAMARGO, R. A. A.; FONSECA; L. M. M. FELIPE, H. R. Avaliação de um objeto digital de aprendizagem para a educação profissional de nível médio em enfermagem: apoio ao trabalho docente. **Anais. In: Congresso Nacional de Ambientes Hiperfídia para Aprendizagem**. João Pessoa, 2013.
- GOMES, A. P.; DIAS-COELHO, U. C.; CAVALHEIRO, P. O.; SIQUEIRA-BATISTA, R. O. **O Papel dos Mapas Conceituais na Educação Médica**. Revista Brasileira de Educação Médica, Brasília, v. 35, n. 2, p. 275-282, 2011.
- GOOGLE. **Introducing Google Drive... yes, really**. 24 de abril de 2012. Disponível em: <https://googleblog.blogspot.com/2012/04/introducing-google-drive-yes-really.html>. Acessado em: 25 de agosto de 2019.
- GUERRA, J. H. L. **Utilização do computador no processo de ensino-aprendizagem: uma aplicação em planejamento e controle da produção**. 2000. 168p. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2000.
- EDUCAUSE. **Sobre o Educause**. Disponível em: <https://www.educause.edu/about/discover-membership>. Acesso em: 20 fev. 2019.
- KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Editora Papyrus, 2012. 141p
- KLAUSEN, L. S. Aprendizagem Significativa: Um desafio. *In: EDUCERE - Congresso Nacional de Educação*, 13, 2017. Curitiba. **Anais [...]**, Curitiba: PUC-PR, 2017. p. 6403- 6411.
- KLEIN, C.; DUTROW, B. **Manual de Ciência dos Minerais**. 23ª ed., Porto Alegre, Artmed Editora S.A. 706 p. 2012.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4a ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 2004.
- KUENZER, A. Z. **Ensino médio e profissional: as políticas do Estado neoliberal**. São Paulo: Cortez, p. 104, 1997.
- KUENZER, A. Z. O ensino médio no Plano Nacional de Educação 2011-2020: superando a década perdida? **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 112, p. 851–873, 2010.

KUENZER, A. Z. **O trabalho como princípio educativo**. Caderno de Pesquisas, São Paulo (68): 21-28, fev. 1989.

LARSON, R.; FARBER, B. **Estatística aplicada**. 4 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

LIMA, C. B.; FURTADO, A. O. Avaliação de software educativo para educação profissional: uma abordagem cognitivista. In: **II ENINED 2011 - II Encontro Nacional de Informática e Educação**, Cascavel. 2011.

LOPES O. R.; **Jogo “Ciclo das Rochas”: um recurso lúdico para o ensino de Geociências**. Dissertação de Mestrado, Campinas, Ensino e Hist. Ciências da Terra, Inst. Geoc., Univ. Est. Campinas, 131p. 2007.

LOPES, A. C. C. B.; **O uso de animações computacionais na formação inicial de professores: uma alternativa para melhoria do ensino de química**. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico) – IFAM, Manaus. 2016.

MARTINS, C. O. **O Uso De Objetos De Aprendizagem (Oa) Em Ensino De Ciências**. 2010. 150 p. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2010.

MATOS, J. D. V.; SILVA, J. R. C.; RIBEIRO, A. F. S.; GOMES, R. M. M.; FERREIRA, J. C.; MATOS, F. B. Aprendizagem Significativa por meio do uso de TICs: levantamento das produções na área de ensino de 2016 a 2018. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v.17, n.1, p. 466-475, 2019.

MENEZES, E. P. **Novas tecnologias: repercussões no tempo e no espaço da educação a distância**. 2003. Disponível em: <http://www.abed.org.br/seminario2003/texto07.html>

MIRANDA, R. M. **GROA: um gerenciador de repositórios de objetos de aprendizagem**. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/4120>>. Acessado em: 13 dez. 2018.

MORAN, J. M. **Tablets e netbooks na educação**. [S.l.: S.n.], 2012. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/?page_id=20>. Acessado em: 30 jun. 2019.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. Campinas, SP: Papirus. 2000.

MOREIRA, M.A.; BUCHWEITZ, B. **Novas estratégias de ensino e aprendizagem: os mapas conceituais e o Vê epistemológico**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1993.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: E.P.U. Ltda. 2. ed. São Paulo, 2011.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal Aprendizagem Significativa?** [S1, sn], 2012. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/oqueefinal.pdf>. Acesso em: 04. Jun. 2018.

MOREIRA, M. A. **Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa**. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf> Acesso em: 09. Jun. 2019.

MOREIRA, M. A. **A Teoria da Aprendizagem Significativa: Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências**. 1. ed. Porto Alegre: IFUFRGS, 2009.

MOURA, D. H., “Educação básica e educação profissional e tecnológica: dualidade histórica e perspectivas de integração”. **Revista Holos**, Vol. 2, 2007.

NASCIMENTO, A. C. T. A. de A. A Integração das Tecnologias às Práticas Escolares. *In: Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil: TIC Educação 2012*. São Paulo: Comitê Gestor da *Internet* no Brasil, 2013, p. 45-49.

NIKOLOPOULOS, G.; SOLOMOU, G.; PIERRAKEAS, C.; KAMEAS, A. **Modeling the characteristics of a learning object for use within e-learning applications**. BCI'12. Proceedings of the Fifth Balkan Conference in Informatics. p. 112-117., NY, USA: ACM New York, 2012.

OLIVEIRA, F. **Crítica à razão dualista/ O ornitorrinco**. São Paulo: Boitempo, p. 149, 2013.

OLIVEIRA, P. F. G. M. Objetos de aprendizagem de simulação e animação para o ensino de Biologia: Uma análise quanti-qualitativa. **Tecnologias na Educação**. ed. 9. v. 19. p. 14. 2017.

PEIXOTO, J.; ARAÚJO, C. H. S. **Tecnologia e educação: algumas considerações sobre o discurso pedagógico contemporâneo**. *Educação & Sociedade*, v. 33, n. 118, 2012.

PEIXOTO, J.; CARVALHO, R. M. A. DE. Mediação Pedagógica Mediatizada pelas Tecnologias? **Teoria e Prática da Educação**, Maringá, v. 14, n. 1, p. 31-38, 2011.

PINHEIRO, R. C.; RODRIGUES, M. L. O uso do celular como recurso pedagógico nas aulas de língua portuguesa. **Revista Philologus**, v. 18, n. 52, p. 119- 128, jan.-abr., 2012.

PIRANHA, J. M.; CARNEIRO, dal Ré, C.; **O ensino de geologia como instrumento formador de uma cultura de sustentabilidade**. *Revista Brasileira de Geociências* 39(1) 129-137, março, 2009.

RAMOS, M. N. **Concepção do Ensino médio integrado**. *In: Seminário sobre ensino médio, realizado pela Superintendência de Ensino Médio da Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, 2008*.

RAMOS, M. N. O Currículo para o Ensino Médio em suas diferentes modalidades: Concepções, propostas e problemas. Campinas: **Educação & Sociedade**, v. 32, n. 116, jul-set, p. 771-788, 2011.

REZENDE, D. A.; ABREU, A. F. **Tecnologia da Informação – Aplicada a Sistemas de Informação Empresariais**. São Paulo: Atlas 2000.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RODRIGUES, J. **A educação politécnica**. Campinas/SP: Autores Associados, 1998.

ROSA JÚNIOR, C. A.; ROSA, V. C. M.; MATA, L. A. **Anotações sobre o Processo Ensino-Aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica**. Disponível em: <<http://www.esocite.org.br/eventos/tecsoc2011/cd-anais/arquivos/pdfs/artigos/gt014-anotacoessobre.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2017.

SAVIANI, D. O choque teórico da politecnia. **Trabalho, Educação e Saúde**, p. 131-152, 2003.

SAVIANI, D. Trabalho e Educação: Fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12 n. 34, jan./abr. 2007.

SEABRA, C. **Tablets na sala de aula** [Blog], 2012. Disponível em: <<http://cseabra.wordpress.com/2012/04/22/tablets-na-sala-de-aula/>>. Acesso em: 30 ago. 2019.

SILVA, M. C.; LASALVIA, V. C.; SAUERWEIN, R. A. Avaliação de objetos de aprendizagem: um experimento prático com professores de matemática. *In: Congresso Nacional de Educação*. p. 1-5, 2014. Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/Modalidade_1datahora_11_08_2014_09_00_42_idinscrito_4771_3d5ab8a936c1551d64493f12d66edfa5.pdf. Acesso em: 25 mar. 2018.

SINGH, H. **Introduction to Learning Objects**. IMSPROJECT, 2001...Disponível em: www.imsproject.org/content/packing/ims-cp-bestv1p1.html. Acesso em: 15 ago. 2019.

TAROUCO, L. M. R. **Avaliação de Objetos de Aprendizagem**. CINTED/UFRGS, 2004. Disponível em: <<http://penta2.ufrgs.br/edu/objetosaprendizagem/sld001.htm>>. Acessado em: 10 de março de 2019.

TAROUCO, L. M. R.; FABRE, M. J. M.; TAMUSIUNAS, F. R. Reusabilidade de objetos educacionais. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, PPGIE/UFRGS, v.1., n.1., 2003. TAVARES, R. Aprendizagem Significativa. **Revista Conceitos**. p.55-65, 2004.

TAVARES, R. S.; LUNA, G. R. **Mapas Conceituais: Uma ferramenta pedagógica na consecução do currículo**. In: I Colóquio Internacional de Políticas Curriculares. João Pessoa, PB. 2003.

VIANA, M. A. P. *Internet na Educação: Novas Formas de Aprender, Necessidades e Competências no Fazer Pedagógico*. In: MERCADO, L. P. L. (org.). **Tendências na utilização das tecnologias da informação e comunicação na Educação**. 1. ed. Maceió: EDUFAL, 2004. p.10-50.

VIEIRA, L. M. F. **Dicionário: trabalho, profissão e condição docente**. Belo Horizonte: UFMG/Faculdade de Educação, 2010.

VIVIAN, C. D.; PAULY, E. L. P. O uso do celular como recurso pedagógico na construção de um documentário intitulado: Fala sério! **Revista Digital da CVA - Ricesu**, v. 7, n. 27, fev., 2012.

WILEY, David A. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In D. A. Wiley (Ed.), **The Instructional Use of Learning Objects**, 2000. Disponível em: <http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc>. Acesso em 7 de janeiro de 2018.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ANEXOS

Anexo 1 – Parecer do Comitê de Ética.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1216789.pdf	27/05/2019 22:28:53		Aceito
Outros	resposta_pendencias_cep.docx	24/05/2019 17:43:33	JAINER DIOGO VIEIRA MATOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tale.pdf	24/05/2019 17:41:00	JAINER DIOGO VIEIRA MATOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.pdf	24/05/2019 17:40:43	JAINER DIOGO VIEIRA MATOS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_det_CEP_Jainer.pdf	24/05/2019 17:39:35	JAINER DIOGO VIEIRA MATOS	Aceito
Outros	projeto_oa_geologia.pdf	24/05/2019 17:38:49	JAINER DIOGO VIEIRA MATOS	Aceito
Declaração de	ter_inst_part.pdf	20/05/2019	JAINER DIOGO	Aceito

Endereço: Rua 88, nº280
Bairro: Setor Sul CEP: 74.085-010
UF: GO Município: GOIANIA
Telefone: (62)3605-3600 Fax: (62)3605-3600 E-mail: cep@ifgoiano.edu.br



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA GOIANO -



Continuação do Parecer: 3.380.500

Instituição e Infraestrutura	ter_inst_part.pdf	20:37:40	VIEIRA MATOS	Aceito
Outros	Termo_de_compr_Jainer_coleta_dados.pdf	09/04/2019 00:39:10	JAINER DIOGO VIEIRA MATOS	Aceito
Outros	Termo_de_compromisso_Jainer.pdf	09/04/2019 00:38:22	JAINER DIOGO VIEIRA MATOS	Aceito
Outros	Lattes_Jainer.pdf	08/04/2019 00:48:59	JAINER DIOGO VIEIRA MATOS	Aceito
Outros	Lattes_julio.pdf	08/04/2019 00:47:14	JAINER DIOGO VIEIRA MATOS	Aceito
Outros	avalinst.pdf	30/03/2019 23:35:13	JAINER DIOGO VIEIRA MATOS	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	30/03/2019 23:34:10	JAINER DIOGO VIEIRA MATOS	Aceito
Outros	q_qualidade_do_oa.pdf	18/03/2019 01:19:13	JAINER DIOGO VIEIRA MATOS	Aceito
Outros	q_pre_teste_pos_teste.pdf	18/03/2019 01:17:59	JAINER DIOGO VIEIRA MATOS	Aceito
Outros	q_perfil_do_estudante.pdf	18/03/2019 01:17:07	JAINER DIOGO VIEIRA MATOS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

GOIANIA, 10 de Junho de 2019

Assinado por:
Sandra Adelly Alves Rocha
(Coordenador(a))

Anexo 2 – Parecer Acerca dos Instrumentos utilizados na pesquisa.



Comitê de Ética em Pesquisa

PARECER – QUESTIONÁRIOS DE PESQUISA

A pedido do Pesquisador: **Jainer Diogo Vieira Matos**, aluno do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) – IFGoiano/Campus Morrinhos, o qual desenvolve a pesquisa intitulada “OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA APOIO AO ENSINO DE GEOLOGIA: Uma proposta para o Curso Técnico em Mineração - IFGoiano”, foram analisados os questionários denominados: “QUESTIONÁRIO DE PERFIL DO ALUNO”, “QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE” e “QUESTIONÁRIO QUALIDADE DO OBJETO DE APRENDIZAGEM”.

Os questionários analisados não demonstram inconformidades para realização do processo de coleta de dados. Os termos utilizados são claros e objetivos, o que facilita o entendimento dos participantes e não gera duplo sentido. Sendo assim, considera-se que os instrumentos estão em CONFORMIDADE com as pesquisas realizadas na área da educação, podendo ser empregados sem restrições de acordo com a pesquisa relacionada anteriormente.

Catalão/GO, 15 de março de 2019.

Prof. Dra. Fátima Pacheco de Santana Inácio
Unidade Acadêmica Especial de Educação – Regional Catalão / UFG.

Prof. Dra. Fernanda Barros
Unidade Acadêmica Especial de Educação – Regional Catalão / UFG.

Prof. Dr. Wolney Honório Filho
Unidade Acadêmica Especial de Educação – Regional Catalão / UFG.

APÊNCIDES

Apêndice 1 – Formulário *Google* "Catálogo Mineral".

CATÁLOGO MINERAL

Seja bem-vindo.

Este formulário foi desenvolvido como parte integrante de um Objeto de Aprendizagem denominado: "Catálogo Mineral", idealizado pelo pesquisador: Jainer Diogo Vieira Matos, aluno de mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica - ProfEPT, ligado ao Campus Morrinhos do Instituto Federal Goiano - IFGoiano.

O Catálogo Mineral foi desenvolvido para auxiliar professores e alunos com conceitos de mineralogia e na identificação de minerais a partir de amostras de mão. Ao final do preenchimento de todos os campos, você receberá em seu e-mail uma Ficha de Identificação Mineral preenchida, e também um Mapa Conceitual da Amostra Mineral caracterizada, o qual estará disponível para acesso no endereço: <https://jainerdiogo4.wixsite.com/catalogomineral/mapas-conceituais>.

Para o envio de fotos ao formulário é necessário que você esteja logado em alguma conta do GOOGLE ou ao GDRIVE, mas o envio de fotos não é obrigatório para utilização deste formulário.

Espero que este objeto educacional possa te ajudar e que posteriormente você possa compartilhá-lo com outros alunos e professores.

Muito obrigado.

*Obrigatório

APRESENTE-SE:

Aproveite esse início para se apresentar enquanto autor(es) desta Ficha de Identificação Mineral.



1. Nome(s) do(s) autor(es): *

2. Endereço de e-mail: *

3. **Instituição de Ensino:** *

4. **Nome do Professor:**

5. **Curso:** *

6. **Data:** *

Exemplo: 15 de dezembro de 2012

7. **Deseja enviar para avaliação de seu professor(a)?**

Digite o e-mail de seu professor(a). OBS: somente pode ser digitado um endereço de e-mail.

8. **Deseja enviar para algum colega?**

Digite o e-mail de seu colega. OBS: somente pode ser digitado um endereço de e-mail.

Propriedades Ópticas

Propriedades ligadas a interação da amostra mineral com a luz.

9. **Cor do Mineral:** *

Cor macroscópica característica e observável na amostra mineral.

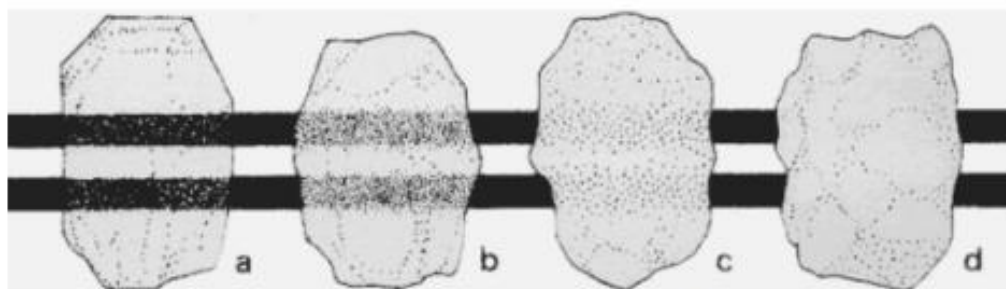
10. **Brilho:** *

Aparência geral da superfície de um mineral à luz refletida, variando de acordo com o valor do índice de refração, da absorção e outras particularidades do mineral.

Marcar apenas uma oval.

- Metálico
- Submetálico
- Vitreo
- Adamantino
- Resinoso ou Ceroso
- Perolado ou Nacarado
- Gorduroso
- Terroso
- Sedoso

Diafaneidade ou Transparência



a - Hialino.

b - Transparente

c - Translúcido.

d - Opaco.

11. Diafaneidade ou Transparência: *

Propriedade dos minerais em permitir a passagem de luz.
Marcar apenas uma oval.

- Hialino
- Transparente
- Translúcido
- Opaco

12. Traço do Mineral: *

Trata-se da cor do pó de um mineral produzido durante o atrito da amostra mineral com uma placa de cerâmica (dureza 6 a 7) ou de alta alumina (dureza 8,5 a 9) - Dureza de Mols.

Morfologia da amostra mineral

Trata sobre o formato externo da amostra mineral, bem como faces cristalográficas e os agregados formados pelas associações de diferentes espécies minerais. Tais características podem ser usadas para identificação de diferentes minerais, pois são fruto das características químicas do mineral e de sua organização atômica.

13. Tipo de amostra: *

Marcar apenas uma oval.

- Cristal individual
- Cristais Geminados
- Agregado de cristais

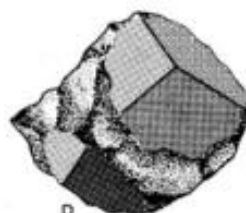
14. Descreva inicialmente a amostra mineral: *

Classificação dos cristais quanto ao crescimento de suas faces.



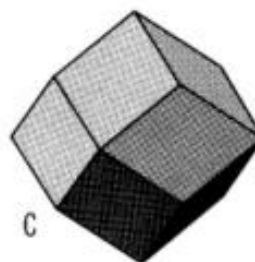
A

A - Anédrico.



B

B - Subédrico.



C

C - Euédrico.

15. Cristais: *

Marcar apenas uma oval.

- Euédricos
- Subédricos
- Anédricos

Hábito Cristalino



16. Hábito Cristalino: *

Definição: Forma geométrica externa exibida por amostras minerais, podendo ser subdividido em grupos de acordo com arranjo, forma e dimensão dos cristais.

Marcar apenas uma oval.

- Amorfo
- Cúbico
- Octaédrico
- Dodecaédrico
- Rombododecaédrico
- Trapezoédrico
- Tetraédrico
- Piramidal ou bipiramidal
- Escalenoédrico
- Romboédrico
- Prismático
- Tabular
- Acicular
- Laminado
- Capilar ou filiforme
- Micáceo

Agregado Mineral



17. Agregado Cristalino: *

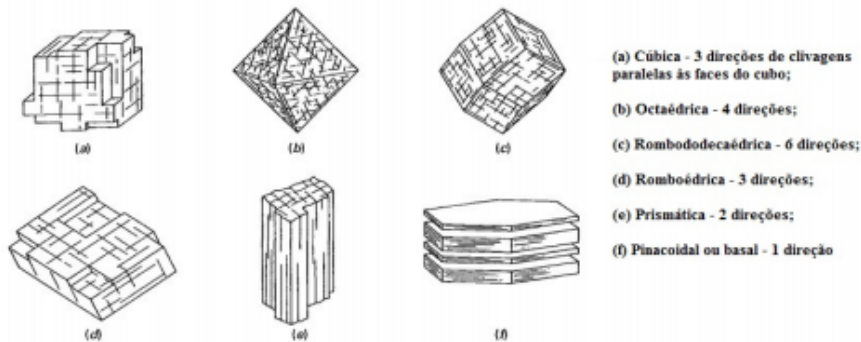
Marcar apenas uma oval.

- Não identificado
- Maciço ou compacto
- Granular
- Fibroso
- Radial
- Estalactítico ou Estalagmítico.
- Foliáceo
- Drúsico
- Geodo
- Dentrítico
- Concêntrico
- Bandado
- Oolítico
- Pisolítico
- Cristais em Roseta
- Capilar
- Coloforme - Amigdaloidal
- Coloforme - Botrioidal
- Coloforme - Globular
- Coloforme - Mamelonar
- Coloforme - Reiforme

Propriedades Mecânicas

Indicam feições que refletem a intensidade das forças internas que unem os átomos individuais. Em outras palavras, elas refletem a força das ligações no mineral e se apresentam em resposta a esforços mecânicos aos quais os minerais são exercidos naturalmente ou pela ação antrópica.

Tipos de Clivagem de acordo com as direções:



18. Clivagem (direção): *

Característica do mineral de se romper gerando superfícies planas paralelas entre si e a estrutura interna do cristal.

Marcar apenas uma oval.

- Cúbica
- Octaédrica
- Dodecaédrica
- Romboédrica
- Prismática
- Pinacoidal ou Basal
- Indistinta

19. Clivagem (qualidade): *

Marcar apenas uma oval.

- Perfeita
- Boa
- Imperfeita
- Não identificada

Exemplo de Fratura Conchoidal em amostra de Quartzo:



20. Fratura: *

Corresponde ao rompimento do mineral segundo planos irregulares, não paralelos entre si.

Marcar apenas uma oval.

- Irregular
- Conchoidal
- Subconchoidal
- Serrilhada
- Fibrosa
- Não identificada

Escala da Dureza de Mohs



21. Dureza (Escala de Mohs): *

Resistência que uma superfície lisa de um mineral oferece ao ser riscada.

Demais Propriedades Diagnósticas

22. Susceptibilidade ao Magnetismo: *

Capacidade do mineral sofrer atração em meio a um campo magnético. Minerais Diamagnéticos não se magnetizam em um campo magnético. Minerais Paramagnéticos se magnetizam quando colocados em um campo magnético muito intenso. Minerais Ferromagnéticos ficam magnetizados mesmo na ausência de campo magnético externo.

Marcar apenas uma oval.

- Possui
 Não possui

23. Efervescência em contato com ácidos: *

Alguns minerais em contato com soluções ácidas iniciam uma reação química que libera gás, causando o efeito visual de efervescência sobre a superfície da amostra.

Marcar apenas uma oval.

- Possui
 Não possui

24. Odor: *

Alguns minerais possuem um odor característico utilizado para identificação. Exemplo: o enxofre possui odor característico de ovos podres.

25. Sabor: *

Alguns minerais possuem um sabor característico utilizado para identificação. Exemplo: a silvita possui sabor característico salgado e amargo.

Identificação da Amostra Mineral

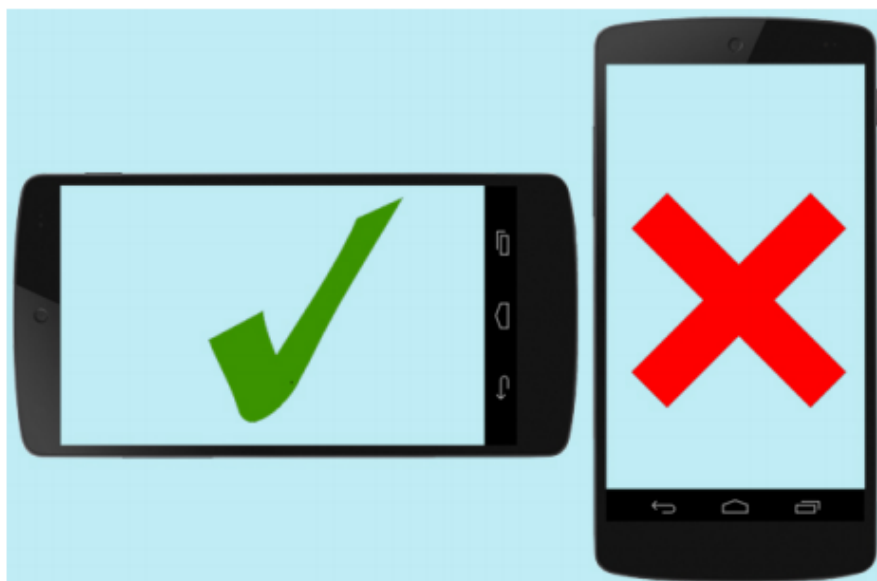
Após caracterizar a amostra, você é capaz de identificar o(s) mineral(is) presentes?

26. Identificação da Amostra: *

Para padronização digite apenas o número da amostra ou código. Caso não exista identificação, escreva "Não possui identificação".

27. Nome(s) do(s) mineral(is): *

Formato de melhor ajuste da imagem:



28. Imagem do mineral: *

Encaminhe imagens no formato paisagem para melhor ajuste e não esqueça de colocar uma escala (objeto ou régua) junto à amostra.

Arquivos enviados:

29. Fórmula Química do(s) Mineral(is): *

30. Classificação Química: *

Marcar apenas uma oval.

- Elemento Nativo
- Sulfeto
- Halóide
- Óxido
- Hidróxido
- Carbonato
- Fosfato
- Borato
- Vanadato
- Nitrato
- Arsenato
- Sulfato
- Silicato

Curiosidades:

Após caracterizar a amostra mineral, nesta sessão, apresente algumas curiosidades sobre o bem mineral.

31. Localidade de origem da amostra:

Caso você possua esta informação, descreva a localidade (Cidade e Estado) onde a amostra foi encontrada.

32. Principais usos: *

33. Principais feições diagnósticas: *

34. Principais localidades produtoras no Brasil: *

Apêndice 2 – Modelo de Ficha de Identificação Mineral utilizada para mesclagem e criação de documentos.



FICHA DE IDENTIFICAÇÃO MINERAL

<<Imagem:>>

Nome(s) do(s) mineral(is): <<Nome(s) do(s) mineral(is):>>.

Classificação Química: <<Classificação Química:>>.

Fórmula Química: <<Fórmula Química do(s) Mineral(is):>>.

Identificação da Amostra: <<Identificação da Amostra:>>.

1. Morfologia da Amostra Mineral

Descrição da amostra: <<Descreva inicialmente a amostra mineral:>>.

Tipo de amostra: <<Tipo de amostra:>>.

Cristais: <<Cristais:>>.

Hábito Cristalino: <<Hábito Cristalino:>>.

Agregado Cristalino: <<Agregado Cristalino:>>.

2. Propriedades Ópticas:

Cor do Mineral: <<Cor do Mineral:>>.

Brilho: <<Brilho:>>.

Diafanidade ou Transparência: <<Diafanidade ou Transparência:>> .

Traço do Mineral: <<Traço do Mineral:>>.

3. Propriedades Mecânicas:

Clivagem (direção): <<Clivagem (direção):>>.

Clivagem (qualidade): <<Clivagem (qualidade):>>.

Fratura: <<Fratura:>>.

Dureza (Escala de Mohs): <<Dureza (Escala de Mohs):>>.

4. Outras feições diagnósticas:

Susceptibilidade ao Magnetismo: <<Susceptibilidade ao Magnetismo:>>.

Odor: <<Odor:>>.

Sabor: <<Sabor:>>.

Efervescência em contato com ácidos: <<Efervescência em contato com ácidos:>>.

5. Curiosidades:

Localidade de origem da amostra: <<Localidade de origem da amostra:>>.

Principais Usos: <<Principais usos:>>.

Pesquisador: Jainer Diogo Vieira Matos.

Orientador: Prof. Dr. Júlio César Ferreira.

Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT.

Instituto Federal Goiano – IFGoiano / Campus Morrinhos.



Principais Feições Diagnósticas: <<Principais feições diagnósticas:>>.

Principais Localidades Produtoras no Brasil: <<Principais localidades produtoras no Brasil:>>.

Autor(es): <<Nome(s) do(s) autor(es):>>.

Instituição: <<Instituição de Ensino:>>.

Professor: <<Nome do Professor:>>.

Curso: <<Curso:>>.

Data de criação: <<Data:>>.

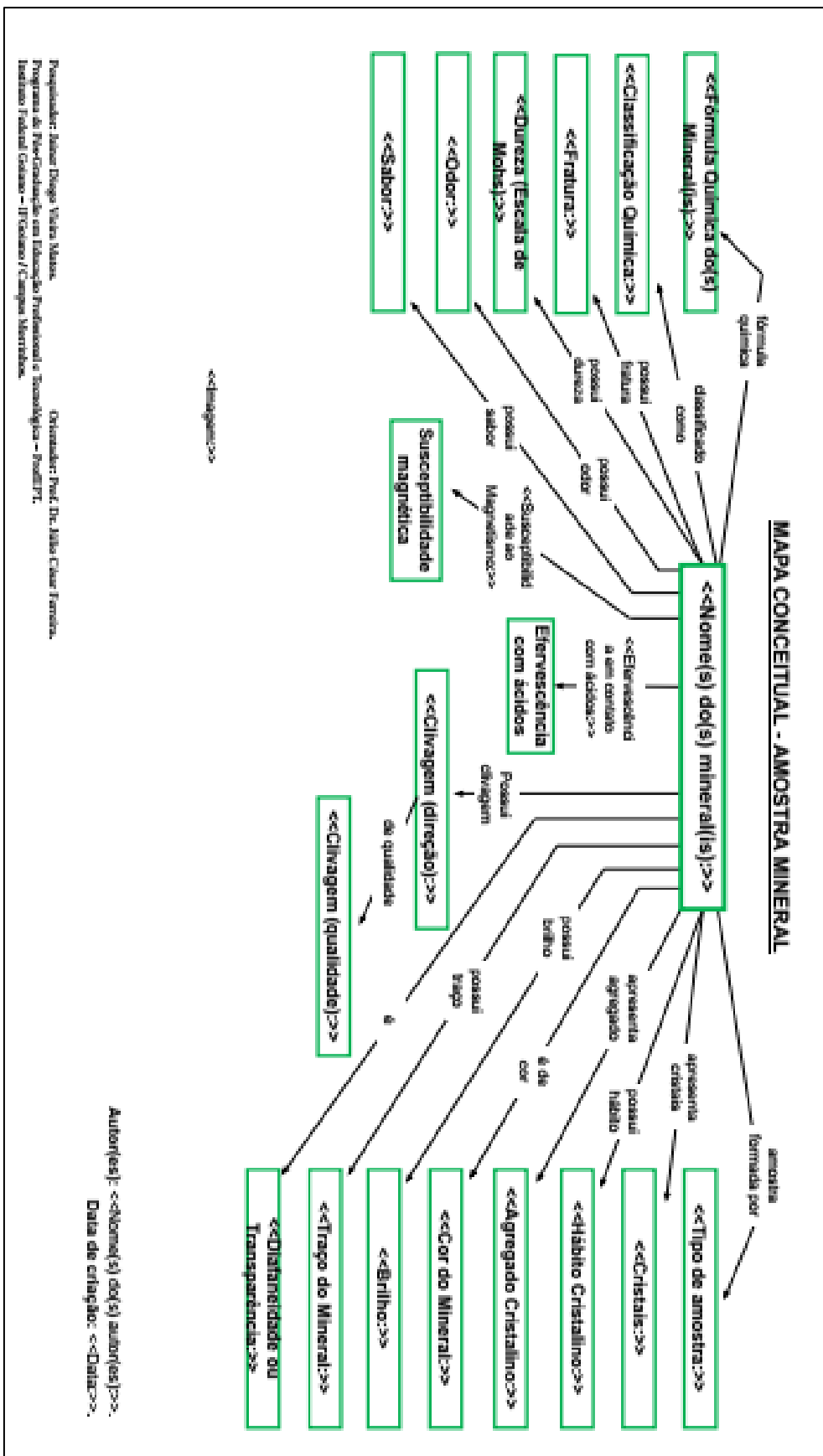
Pesquisador: Jainer Diogo Vieira Matos.

Orientador: Prof. Dr. Júlio César Ferreira.

Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT.

Instituto Federal Goiano – IFGoiano / Campus Morrinhos.

Apêndice 3 – Modelo de Mapa Conceitual Mineral utilizado para mesclagem e criação de documentos.



Apêndice 4 – Questionário de Perfil do Estudante (QPA)

QUESTIONÁRIO DE PERFIL DO ALUNO

Caro Estudante,

Este questionário faz parte de um projeto de pesquisa que tem por objetivo desenvolver e avaliar um Objeto de Aprendizagem para apoiar o ensino de Geologia e Mineralogia, junto às turmas do Curso Técnico de Mineração do IF Goiano – Campus Catalão. A pesquisa em questão está sendo desenvolvida no Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, integrando o Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), sob a orientação do Prof. Dr. Júlio César Ferreira.

Esperamos que se sinta inteiramente à vontade para expressar suas opiniões, pois suas respostas são de extrema importância e farão parte de um banco de dados sobre a temática deste projeto. Os dados coletados serão registrados e analisados em caráter científico, tendo fins exclusivamente acadêmicos, sendo que os resultados serão divulgados ao final em forma de uma dissertação de mestrado e artigos científicos, visando a melhoria do ensino.

AGRADECEMOS A SUA PARTICIPAÇÃO.

NÃO É NECESSÁRIO QUE SE IDENTIFIQUE.

Gênero: Masculino () Feminino ().

Idade: _____ anos.

Escolaridade: _____.

Módulo do Curso Técnico: _____.

Entre os equipamentos listados abaixo, marque aquele(s) que você possui:

() Celular comum. () Smartphone. () Tablet. () Microcomputador.

Quanto tempo você utiliza diariamente smartphones, tablets, microcomputadores ou similares?

() Menos que 1 hora. () Entre 1 e 2 horas.

() Entre 2 e 3 horas. () Mais que 3 horas.

Para quais fins você mais utiliza smartphones, tablets, microcomputadores ou similares?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Redes Sociais. | <input type="checkbox"/> Jogos de entretenimento. |
| <input type="checkbox"/> Jogos Educativos. | <input type="checkbox"/> Assistir vídeos de entretenimento. |
| <input type="checkbox"/> Pesquisa escolar. | <input type="checkbox"/> Assistir vídeo aulas. |
| <input type="checkbox"/> Leitura de material didático. | <input type="checkbox"/> Ouvir músicas. |
| <input type="checkbox"/> Outros: _____. | |

Especificamente smartphones, quanto tempo você utiliza diariamente para fins educativos (fins pedagógicos).

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Não utilizo. | <input type="checkbox"/> Menos que 1 hora. |
| <input type="checkbox"/> Entre 1 e 2 horas. | <input type="checkbox"/> Entre 2 e 3 horas. |
| <input type="checkbox"/> Mais que 3 horas. | |

Seus professores já utilizaram aparelhos móveis ou similares com fins educativos, em sala de aula?

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Nenhum. | <input type="checkbox"/> A minoria. |
| <input type="checkbox"/> A maioria. | <input type="checkbox"/> Todos. |

Seus professores já utilizaram mapas conceituais em sala de aula?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Sim. | <input type="checkbox"/> Não. |
| <input type="checkbox"/> Não tenho certeza. | <input type="checkbox"/> Não, mas eu já utilizei. |

Apêndice 5 – Questionário Pré-teste e Pós-teste.

QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE

Caro Estudante,

Este questionário faz parte de um projeto de pesquisa que tem por objetivo desenvolver e avaliar um Objeto de Aprendizagem para apoiar o ensino de Geologia e Mineralogia, junto às turmas do Curso Técnico de Mineração do IFGoiano – Campus Catalão. A pesquisa em questão está sendo desenvolvida no Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, integrando o Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), sob a orientação do Prof. Dr. Júlio César Ferreira.

Esperamos que se sinta inteiramente à vontade para expressar suas opiniões, pois suas respostas são de extrema importância e farão parte de um banco de dados sobre a temática deste projeto. Os dados coletados serão registrados e analisados em caráter científico, tendo fins exclusivamente acadêmicos. Os resultados serão divulgados ao final em forma de uma dissertação de mestrado e através de artigos científicos, visando a melhoria do ensino.

AGRADECEMOS A SUA PARTICIPAÇÃO.

NÃO É NECESSÁRIO QUE SE IDENTIFIQUE.

1. O arranjo estrutural dos íons e átomos (Sistema Cristalino) pode ser classificado em sete tipos principais. Assinale com um X a alternativa verdadeira.

- () Isométrico, Trigonal, Ortorrômbico, Hexagonal, Monoclínico, Romboédrico e Triclínico.
() Cúbico, Tetragonal, Ortométrico, Hexagonal, Biclínico, Romboédrico e Triclínico.
() Isométrico, Tetragonal, Ortorrômbico, Hexagonal, Monoclínico, Romboédrico e Biclínico.
() Cúbico, Tetragonal, Ortorrômbico, Hexagonal, Monoclínico, Romboédrico e Triclínico.
() Nenhuma das respostas anteriores.

2. Qual a fórmula química da Ilmenita?

- () Fe_2O_3 . () TiO_2 . () FeCO_3 . () FeTiO_3 . () Fe_{1-x}S .

3. Segundo a Escala de Mohs (Dureza relativa dos minerais) qual das opções de minerais abaixo não pode ser riscado por canivete de aço?

- () Calcita. () Quartzo. () Fluorita. () Goethita. () Ortoclásio.

4. Relacione as colunas, inserindo as letras na resposta correta.

- | | |
|--------------------------|--------------------|
| (a) Elementos Nativos. | () Halita |
| (b) Óxidos e Hidróxidos. | () Olivina |
| (c) Halóides. | () Hematita |
| (d) Carbonatos. | () Cobre metálico |
| (e) Sulfatos. | () Pirita |
| (f) Sulfeto. | () Anidrita |
| (g) Silicatos. | () Calcita |

5. Responda Verdadeiro (V) ou Falso (F):

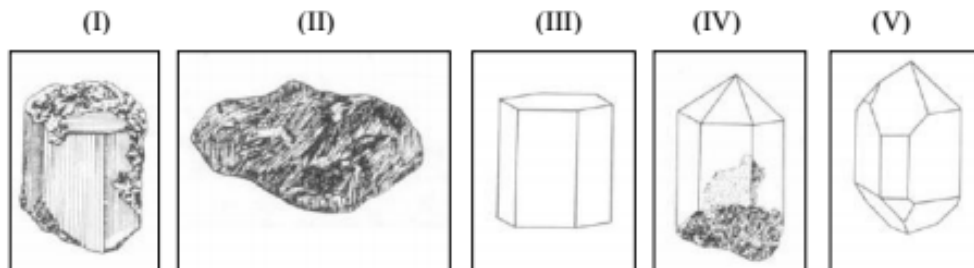
- () Substância cristalina é um composto químico homogêneo com arranjo de átomos regular e periódico.
() A maneira mais rápida e prática de saber se uma rocha possui minerais carbonáticos é adicionar ácido clorídrico em sua superfície.
() Na escala de dureza mineral, o diamante tem dureza 1, o quartzo dureza 7 e o talco dureza 10.
() A aparência externa de um cristal, sua combinação de formas cristalinas e o desenvolvimento dessas formas são em conjunto o hábito cristalino.
() Quanto à transparência, os minerais classificados como opacos são aqueles que não permitem a passagem de luz.

- () Dureza, clivagem, fratura, brilho, cor, densidade, susceptibilidade magnética e hábito cristalino são propriedades físicas para identificação de minerais.
- () A calcita possui brilho vítreo.
- () Não é possível diferenciar a especularita da magnetita através da cor do traço, pois as duas espécies possuem cor e traços de cor preta. Entretanto é possível diferenciá-las através do magnetismo ao qual a magnetita é susceptível e a especularita não.
- () A galena apresenta brilho metálico, alta reflexão dos raios de luz, diafanidade translúcida, clivagem cúbica e cor do traço amarela.
- () Minerais diamagnéticos são aqueles que se magnetizam quando colocados em um campo magnético.

6. Quanto ao brilho dos minerais, assinale dentre as afirmativas a seguir a opção incorreta:

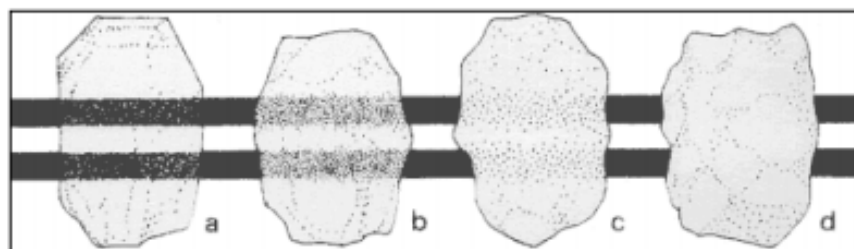
- () Brilho vítreo é característico de minerais transparentes com índice de refração relativamente baixo
- () Superfícies de minerais com brilho resinoso apresenta aspecto parecido com gordura, sendo característico de minerais translúcidos com transmissão de luz relativamente alta.
- () Brilho Sedoso possui aspecto similar à seda, sendo característico de minerais de hábito cristalino fibroso, tais como: gipsita, malaquita e serpentina.
- () Brilho metálico corresponde à aparência brilhante na superfície do mineral, parecido com uma liga metálica.

7. Assinale a alternativa correta que corresponde à morfologia dos cristais segundo as imagens abaixo:



- () (I) Subédrico, (II) Anédrico, (III) Euédrico, (IV) Euédrico e (V) Subédrico.
- () (I) Anédrico, (II) Anédrico, (III) Euédrico, (IV) Subédrico e (V) Subédrico.
- () (I) Eubédrico, (II) Anédrico, (III) Euédrico, (IV) Subédrico e (V) Euédrico.
- () (I) Subédrico, (II) Anédrico, (III) Euédrico, (IV) Subédrico e (V) Euédrico.
- () (I) Subédrico, (II) Anédrico, (III) Euédrico, (IV) Euédrico e (V) Euédrico.

8. Assinale a alternativa correta que corresponde à classificação dos minerais quando a diafanidade ou transparência, segundo a imagens abaixo:



- () (a) Translúcido, (b) Hialino, (c) Opaco e (d) Transparente.
- () (a) Translúcido, (b) Opaco, (c) Hialino e (d) Transparente.
- () (a) Hialino, (b) Transparente, (c) Translúcido e (d) Opaco.
- () (a) Opaco, (b) Hialino, (c) Translúcido e (d) Transparente.

Apêndice 6 – Questionário: Qualidade do Objeto de Aprendizagem (QQA).

QUESTIONÁRIO QUALIDADE DO OBJETO DE APRENDIZAGEM

Caro Estudante,

Este questionário faz parte de um projeto de pesquisa que tem por objetivo desenvolver e avaliar um Objeto de Aprendizagem para apoiar o ensino de Mineralogia, junto às turmas do Curso Técnico de Mineração do IFGoiano – Campus Catalão. A pesquisa em questão está sendo desenvolvida no Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, integrando o Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), sob a orientação do Prof. Dr. Júlio César Ferreira.

Esperamos que se sinta inteiramente à vontade para expressar suas opiniões, pois suas respostas são de extrema importância e farão parte de um banco de dados sobre a temática deste projeto. Os dados coletados serão registrados e analisados em caráter científico, tendo fins exclusivamente acadêmicos. Os resultados serão divulgados ao final em forma de uma dissertação de mestrado e através de artigos científicos, visando a melhoria do ensino.

AGRADECEMOS A SUA PARTICIPAÇÃO.
NÃO É NECESSÁRIO QUE SE IDENTIFIQUE.

*Obrigatório

Modelo de Avaliação:

Após utilizar o objeto de aprendizagem "Catálogo Mineral", assinale abaixo o valor referente a sua percepção quanto:

- 1° Conteúdo Apresentado na Aplicação;
- 2° Nível de Usabilidade da Aplicação;
- 3° Potencial como Ferramenta de Ensino.

Assinale uma opção para cada afirmação de acordo com o significado da escala numérica, sendo:

- 5 – Concordo plenamente;
- 4 – Concordo;
- 3 – Não concordo nem discordo;
- 2 – Discordo;
- 1 – Discordo completamente.

1. QUANTO AO CONTEÚDO APRESENTADO NA APLICAÇÃO:

1. O conteúdo apresentado é claro e conciso. *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. O conteúdo é altamente relevante para sua formação. *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. O Objeto de Aprendizagem apresenta conceitos adequados ao nível das aulas. *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. O Objeto de Aprendizagem descreve bem os conceitos. *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. O Objeto de Aprendizagem apresenta informações precisas e atuais. *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. O Objeto de Aprendizagem inclui quantidade apropriada de material. *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. A redação utilizada facilita o entendimento dos conceitos. *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. QUANTO AO NÍVEL DE USABILIDADE DA APLICAÇÃO:

8. O Objeto de Aprendizagem é fácil de utilizar. *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Tem instruções claras para sua utilização. *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Navegação fácil e consciente. *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Possibilita a interação entre usuários. *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Possibilita a interação entre o professor e os alunos. *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. Compatível com diferentes navegadores e dispositivos. *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. O aplicativo desperta o interesse do usuário durante sua utilização. *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. Projeto gráfico de alta qualidade. *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

QUANTO AO POTENCIAL COMO FERRAMENTA DE ENSINO:

16. Define claramente os objetivos de aprendizagem. *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. O Objeto de Aprendizagem identifica os pré-requisitos necessários para sua utilização. *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

18. Reforça conceitos de forma progressiva. *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

19. Demonstra relacionamento entre conceitos de diferentes disciplinas. *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20. Apresenta conceitos de forma contextualizada. *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21. Faz bom uso de recursos multimídia. *

Marcar apenas uma oval.

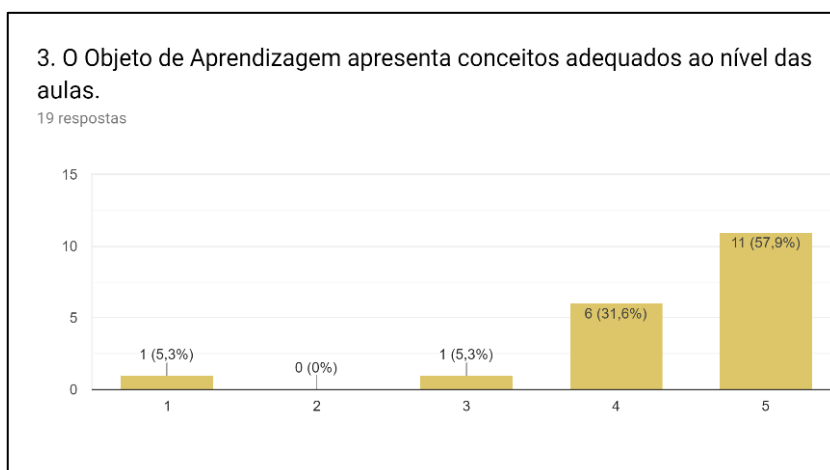
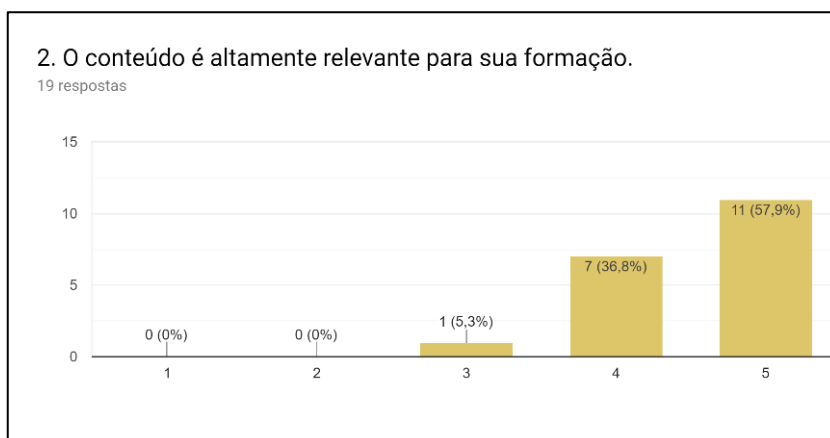
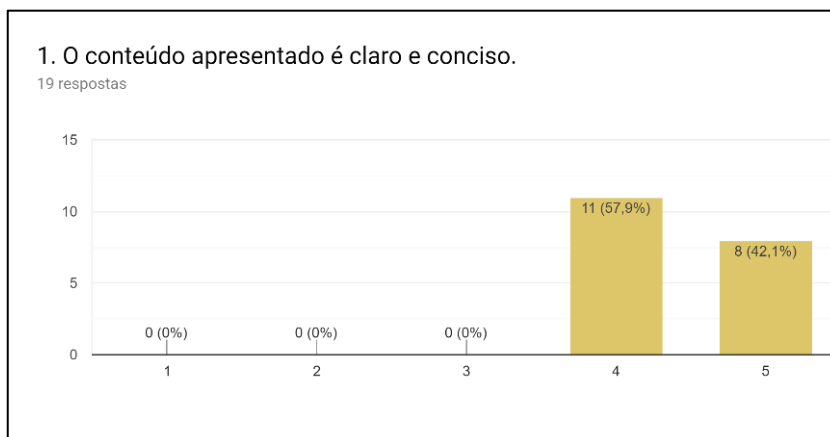
1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

22. A utilização do Objeto de Aprendizagem facilitou o aprendizado dos conceitos abordados. *

Marcar apenas uma oval.

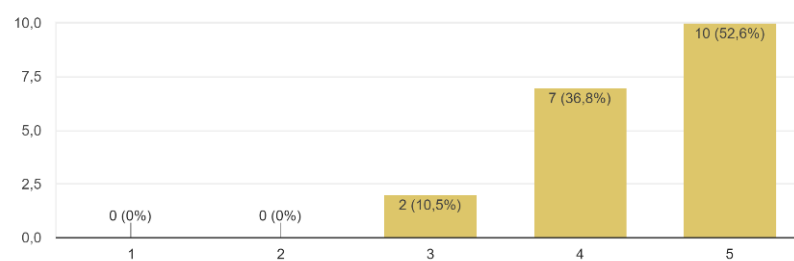
1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Apêndice 7 – Gráficos Gerados a partir dos dados Coletados com Questionário de Qualidade do Objeto de Aprendizagem – QQA.



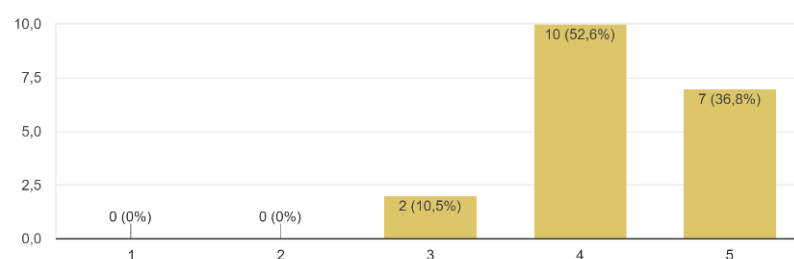
4. O Objeto de Aprendizagem descreve bem os conceitos.

19 respostas



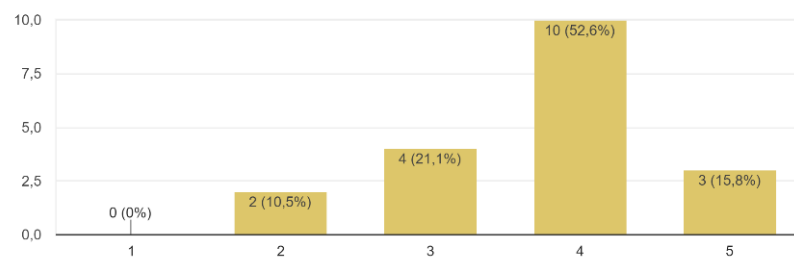
5. O Objeto de Aprendizagem apresenta informações precisas e atuais.

19 respostas



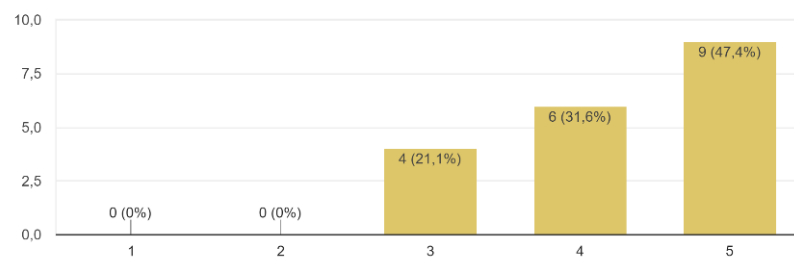
6. O Objeto de Aprendizagem inclui quantidade apropriada de material.

19 respostas



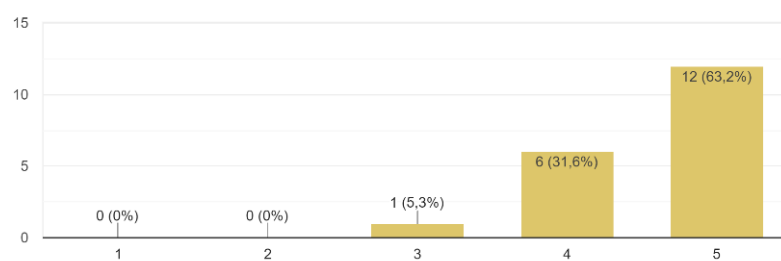
7. A redação utilizada facilita o entendimento dos conceitos.

19 respostas



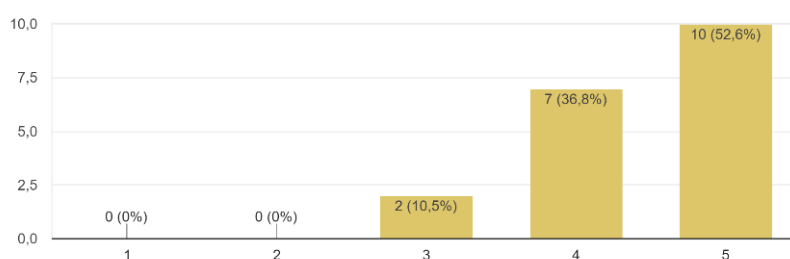
8. O Objeto de Aprendizagem é fácil de utilizar.

19 respostas



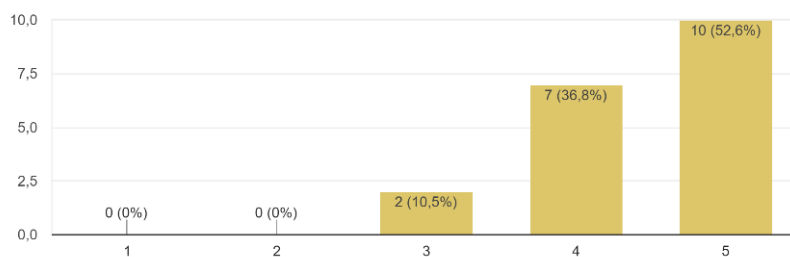
9. Tem instruções claras para sua utilização.

19 respostas



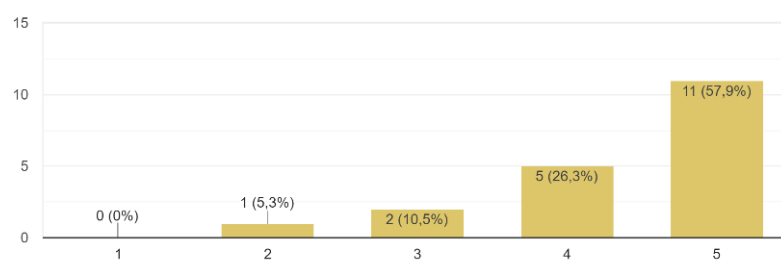
10. Navegação fácil e consciente.

19 respostas



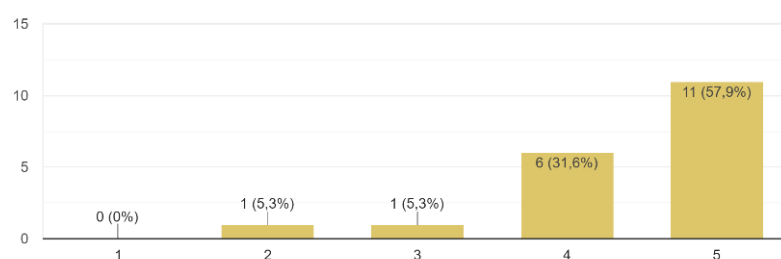
11. Possibilita a interação entre usuários.

19 respostas



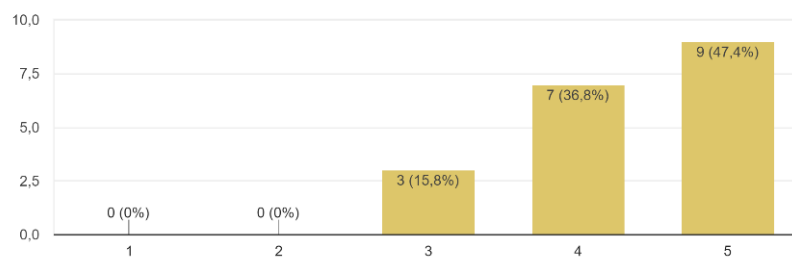
12. Possibilita a interação entre o professor e os alunos.

19 respostas



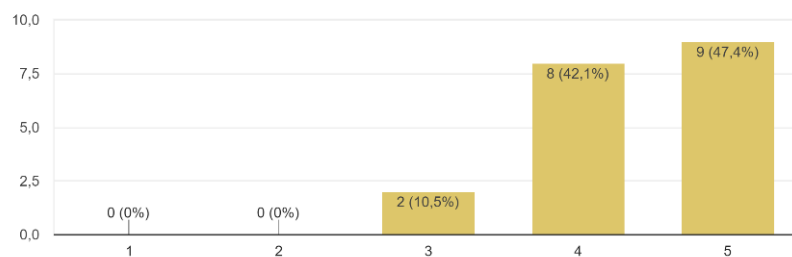
13. Compatível com diferentes navegadores e dispositivos.

19 respostas



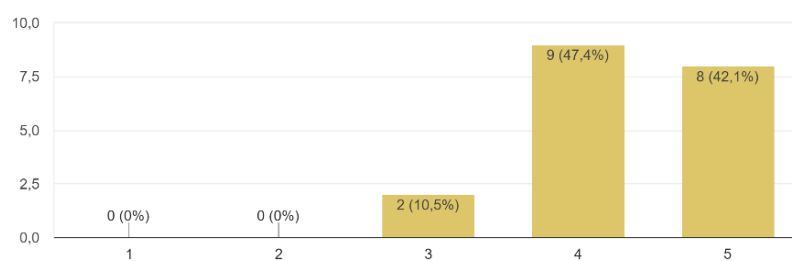
14. O aplicativo desperta o interesse do usuário durante sua utilização.

19 respostas



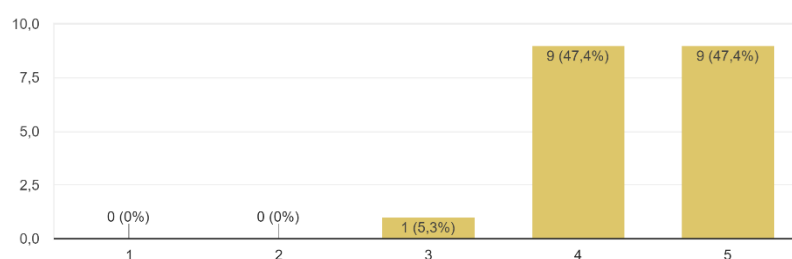
15. Projeto gráfico de alta qualidade.

19 respostas



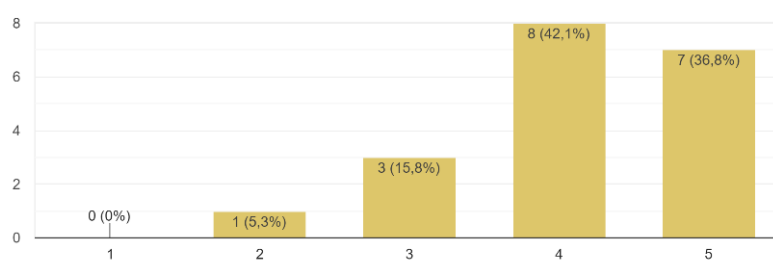
16. Define claramente os objetivos de aprendizagem.

19 respostas



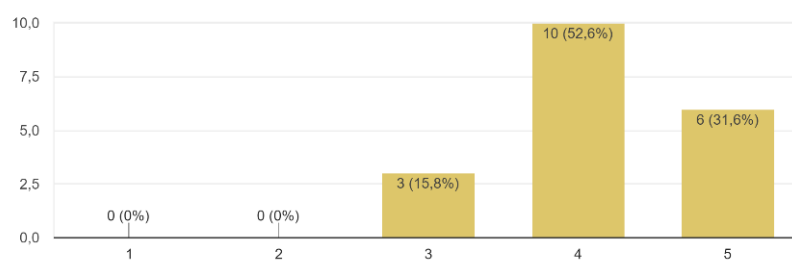
17. O Objeto de Aprendizagem identifica os pré-requisitos necessários para sua utilização.

19 respostas



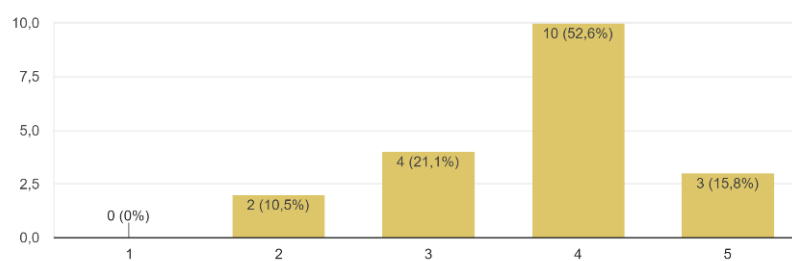
18. Reforça conceitos de forma progressiva.

19 respostas



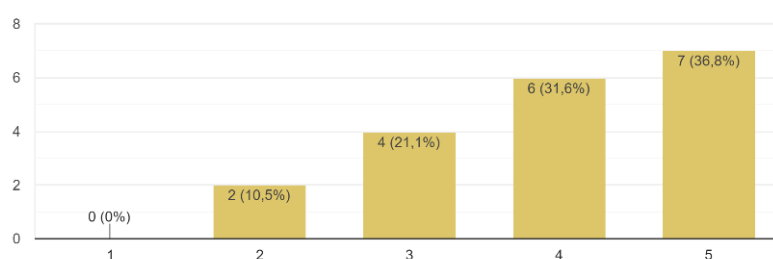
19. Demonstra relacionamento entre conceitos de diferentes disciplinas.

19 respostas



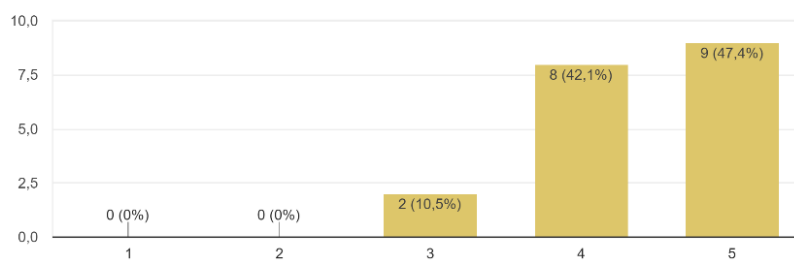
20. Apresenta conceitos de forma contextualizada.

19 respostas



21. Faz bom uso de recursos multimídia.

19 respostas



22. A utilização do Objeto de Aprendizagem facilitou o aprendizado dos conceitos abordados.

19 respostas

