



INSTITUTO FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA

DINELISE SOUSA SANTOS

O uso da WebQuest na Análise de Erros Matemáticos

PALMAS-TO

2021

DINELISE SOUSA SANTOS

O uso da WebQuest na Análise de Erros Matemáticos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo campus Palmas do Instituto Federal do Tocantins, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. Albano Dias Pereira Filho.

PALMAS-TO

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

S237u Santos, Dinelise Sousa
O uso da webquest na análise de erros matemáticos / Dinelise
Sousa Santos, Albano Dias Pereira Filho. – Palmas, TO, 2021.
129 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e
Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Tocantins, Campus Palmas, Palmas, TO, 2021.

Orientador: Dr. Albano Dias Pereira Filho

1. Webquest. 2. Análise de Erros Matemáticos. 3. Aprendizagem
Significativa. I. Pereira Filho, Albano Dias. II. Pereira Filho, Albano
Dias III. , . IV. Título.

CDD 370

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins
de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a).**

DINELISE SOUSA SANTOS

O uso da WebQuest na Análise de Erros Matemáticos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal do Tocantins, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovado em 27 de agosto de 2021.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Albano Dias Pereira Filho
Instituto Federal do Tocantins
Orientador

Prof. Dr. Wallysonn Alves de Souza
Instituto Federal do Tocantins

Prof. Dr. Douglas Silva Fonseca
Universidade Federal do Tocantins

DINELISE SOUSA SANTOS

WEBQUEST: Decifrando o Coronavírus através da Matemática.

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

Validado em 27 de agosto de 2021.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Albano Dias Pereira Filho
Instituto Federal do Tocantins
Orientador

Prof. Dr. Wallysonn Alves de Souza
Instituto Federal do Tocantins

Prof. Dr. Douglas Silva Fonseca
Universidade Federal do Tocantins

Dedico este trabalho à Dona Fátima (In memoriam), que deixou conosco seu legado de humanidade e companheirismo no ProfEPT. Saudades eternas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela sua onipresença constante em minha vida e que me faz superar todos os obstáculos postos.

À minha amável mãe, Gorete, que incansavelmente dedicou a vida aos seus filhos.

Ao meu companheiro e esposo, Mizael, por todo carinho, dedicação e incentivos dados.

Ao professor e orientador Dr. Albano Dias Pereira Filho, por toda atenção e presteza dada a este projeto.

A todos meus amigos e amigas do ProfEPT, em especial à Anaísa, Brenda, Diva, Eva, Flaviana, Gilberto e Iule, por todos os momentos e ensinamentos compartilhados.

Ao Professor Dr. Saulo e aos estudantes participantes desta pesquisa.

Agradeço ao Instituto Federal do Tocantins, pela liberação para a realização do Mestrado e pela oportunidade de formação.

E a todos que de forma direta ou indireta contribuíram para a realização deste sonho.

“Quando um erro é usado como fonte de novas descobertas, está sendo considerada a possibilidade de que este erro se transforme em um problema para que os alunos (e o professor) se debrucem sobre ele e tentem inventar soluções que promovam o aprendizado”. (HELENA NORONHA CURY, 2007).

RESUMO

O erro, dentro do universo escolar, sempre foi concebido como evidência de uma não-aprendizagem e, nesse sentido, a Análise de Erros (AE) surgiu como uma abordagem de pesquisa e metodologia capaz de reconhecer o erro como um conhecimento provisório que deve ser investigado e solucionado. Dentro dessa perspectiva, esta Dissertação de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) tem como direcionamento a produção de um produto educacional, denominado WEBQUEST: Decifrando o Coronavírus através da Matemática, no intuito de aplicar a Análise de Erros para identificar as dificuldades dos alunos na resolução de questões; identificar em quais conteúdos os alunos apresentam mais dificuldades; interpretar as dificuldades existentes na resolução de atividades e apresentar a WebQuest(WQ) como estratégia didática que pode auxiliar os alunos na reflexão sobre seus erros e superação das dificuldades, afim de verificar se essa ferramenta didática caracteriza-se, de fato, em uma alternativa viável para o aproveitamento didático do erro e reconstrução de aprendizagens. Desta forma, para concretização dos objetivos propostos, realizou-se um estudo de caso com os estudantes do curso Técnico em Informática para Internet, na modalidade integrada ao Ensino Médio, do IFTO-Porto Nacional, bem como um estudo bibliográfico, apoiado em pesquisas relacionadas aos princípios e concepções da Educação Profissional e Tecnológica (EPT); à concepção de Aprendizagem Significativa; à metodologia da Análise de Erros na Matemática e à WQ como ferramenta didática e tecnológica. Assim, através do estudo realizado, foi possível coletar os dados, tratados com base na análise de conteúdo de Bardin, possibilitando inferir que as investigações realizadas por este estudo apontam a WQ como uma atividade que pode auxiliar na (re)construção de saberes, por meio de uma tarefa de investigação e solução de problemas, em um ambiente colaborativo online, utilizando recursos da internet, desenvolvendo conhecimentos mais robustos, consistentes e significativos. Conclui-se, dessa forma, que a metodologia investigativa da Análise de Erros pode contribuir para a reconstrução da aprendizagem significativa na Matemática, com o auxílio da estratégia didática da WebQuest.

Palavras-Chave: WebQuest. Análise de Erros Matemáticos. Aprendizagem Significativa. Educação Profissional e Tecnológica.

ABSTRACT

The error, inside the school universe, has always been designed as evidence of a non-learning and, in that sense, Errors Analysis (AE) emerged as a research and methodology approach capable of recognizing the error as a provisional knowledge that must be investigated and solved. Within this perspective, this Master's Dissertation in Professional and Technological Education (ProfEPT) has as direction at producing an educational product, called WEBQUEST: Deciphering the Coronavirus through of Mathematics, in the pretense of applying Error Analysis to identify of students' difficulties in resolving questions; identify in which are contents the students feature the more difficulties; interpret the existing difficulties in solving activities and present the WebQuest (WQ) as didactic strategy that can assist the students in reflection on their mistakes and overcoming of the same, in order to verify if that didactic tool is characterized, in fact, in a viable alternative for the didactic use of the error and reconstruction of learnings. In this way, for concretization the proposed objectives, a case study was carried out with the students of the Technical course in Computer Science for Internet, in the modality integrated to High School, from IFTO-Porto Nacional, as well as a bibliographic study, supported in related research to the principles and conceptions of Professional and Technological Education (EPT); to the conception of Meaningful Learning; to the methodology of the Error Analysis in Mathematics and to WQ as a didactic and technological tool. Thus, through the study done, it was possible to collect the data, treateds based on Bardin's content analysis, making it possible to infer that the investigations made out by this study indicate the WQ as an activity that can assist in the (re)construction of knowledges, by means of an investigation task and problem solution, in an online collaborative environment, using internet resources, developing more robusts, consistent and meaningful knowledges. It is concluded, of that way, that the investigative methodology of the Error Analysis can contribute to the reconstruction of meaningful learning in Mathematics, with the help of the didactic strategy of the WebQuest.

Keywords: WebQuest. Analysis of Mathematical Errors. Meaningful Learning. Professional and Technological Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Questão 5 do Pré-Teste Diagnóstico	46
Figura 2: Resposta do aluno (a) A1 à questão 5	46
Figura 3: Resposta do aluno(a) A2 à questão 5	47
Figura 4: Gráfico da questão 6 do Pré-Teste Diagnóstico.....	48
Figura 5: Questão 6 do Pré-Teste Diagnóstico	48
Figura 6: Resposta do aluno(a) A4 à questão 6	49
Figura 7: Questão 7 do Pré-Teste Diagnóstico	50
Figura 8: Resposta do aluno(a) A5 à questão 8	50
Figura 9: Operação da questão 8 do Pré-Teste Diagnóstico	51
Figura 10: Questão 8 do Pré-Teste Diagnóstico	52
Figura 11: Resposta do aluno A6 à questão 8	52
Figura 12: Resolução da questão 8.....	53
Figura 13: Layout da WebQuest: Decifrando o Coronavírus através da Matemática	56
Figura 14: Introdução da Seção Tarefa na WebQuest.....	60
Figura 15: Resolução da questão 1 do grupo 2.....	62
Figura 16: Resolução da questão 1 do grupo 4.....	62
Figura 17: Resolução da questão 2 do grupo 1	63
Figura 18: Resolução da questão 3 do grupo 1	64
Figura 19: Resolução da questão 4 do grupo 2.....	64
Figura 20: Recorte da atividade 2 da Seção Tarefa na WebQuest	65
Figura 21: Resolução da atividade 2- Grupo 1	65
Figura 22: Resolução da atividade 2- Grupo 1	66
Figura 23: Resolução da atividade 2- Grupo 2	66
Figura 24: Resolução da atividade 2- Grupo 2	67
Figura 25: Resolução da atividade 2- Grupo 3	67
Figura 26: Resolução da atividade 2- Grupo 3	68
Figura 27: Resolução da atividade 2- Grupo 4	68

LISTA DE GRÁFICOS, QUADROS E TABELAS

Gráfico 1: Resposta referente à questão 7 do formulário	43
Gráfico 2: Gráfico da atividade 1 da Tarefa - Palmas	61
Gráfico 3: Gráfico da atividade 1 da Tarefa- Porto Nacional	61
Quadro 1: Tipos de erros segundo Movshovitz-Haddar et al. (1987)	38
Quadro 2: Resultados das questões de 1 a 5 do Pré-Teste Diagnóstico	41
Tabela 1: Distribuição das respostas da seção do Pré-Teste Diagnóstico	45
Tabela 2: Relações matemáticas da atividade 2 de Porto Nacional	69
Tabela 3: Relações matemáticas da atividade 2 de Palmas	69
Tabela 4: Respostas às questões de 1 a 6 do Questionário de Opinião	71

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AE – Análise de Erros

ATD – Análise Textual Discursiva

ABP– Aprendizagem Baseada em Problemas

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

COVID-19 – Corona Vírus Disease (2019)

EMI – Ensino Médio Integrado

EPCT – Rede de Educação Profissional, Científica e Tecnológica

EPT – Educação Profissional e Tecnológica

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IFTO – Instituto Federal do Tocantins

M.M.C – Mínimo Múltiplo Comum

PBL – Problem Based Learning

PE – Produto Educacional

PISA – Programme for International Student Assessment

PPC – Projeto Pedagógico de Curso

ProfEPT – Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica

SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica

TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE– Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TDIC's – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

WQ – WebQuest

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	15
1 INTRODUÇÃO	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1 ENSINO MÉDIO INTEGRADO: CONCEPÇÕES E PRINCÍPIOS NORTEADORES	20
2.2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	22
2.3 ANÁLISE DE ERROS	26
2.4 A WEBQUEST COMO FERRAMENTA TECNOLÓGICA E EDUCATIVA	27
3 METODOLOGIA	30
3.1 QUANTO À ABORDAGEM	31
3.2 QUANTO AOS OBJETIVOS	32
3.3 LOCAL DA PESQUISA E PÚBLICO-ALVO	33
3.4 QUANTO AOS PROCEDIMENTOS	34
3.5 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	34
3.5.1 Levantamento Bibliográfico e Documental	35
3.5.2 Pré-teste diagnóstico e Questionário de Opinião	35
3.5.3 Ferramenta WebQuest	36
3. 6 ANÁLISE DOS DADOS	36
3.6.1 Análise Quali-quantitativa	37
3.7 PRODUTO EDUCACIONAL WEBQUEST	39
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	40
4.1 EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA ONLINE	40
4.1.1 Resultados do Pré-Teste Diagnóstico	41
4.1.1.1 SEÇÃO 1: Vida Escolar	41
4.1.1.2 SEÇÃO 2: Resolução de Problemas	44
4.2.1 Aplicação da WebQuest	88
4.3.1 Resultados do Questionário de Opinião	71
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
APÊNDICE A - TUTORIAL DO PRODUTO EDUCACIONAL WEBQUEST: DECIFRANDO O CORONAVÍRUS ATRAVÉS DA MATEMÁTICA	83
APÊNDICE B - PRÉ-TESTE DIAGNÓSTICO	117
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE OPINIÃO	123

APRESENTAÇÃO

Vivemos em uma sociedade coberta pela cobrança do perfeccionismo, em que acertos e erros não podem coexistir, encobrindo-nos do preconceito contra o erro, fazendo-nos enxergar como algo ruim e que não pode se repetir. Esses valores e crenças tem se refletido também em sala de aula, na metodologia dos professores e na visão dos alunos de marginalização do erro no contexto do ensino-aprendizagem.

Nesse ponto, verifica-se a importância e o desafio da discussão dos erros e da busca de estratégias didáticas que possam levar os aprendizes à questionarem suas respostas para construção do próprio conhecimento.

Nesta perspectiva, considerando os objetivos educacionais em EPT propostos por esse Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), refletidos na elaboração de produtos educacionais que possam ser utilizados em condições reais de sala de aula ou em outros espaços de ensino, a Dissertação intitulada “O uso da WebQuest na Análise de Erros Matemáticos”, desenvolveu um Produto Educacional, com o título de **WEBQUEST: Decifrando o Coronavírus através da Matemática**, na pretensão de aplicar a Análise de Erros para identificar as dificuldades de alunos na resolução de questões; identificar em quais conteúdos os alunos apresentam mais dificuldades; interpretar as dificuldades existentes na resolução de atividades e apresentar a WebQuest (WQ) como estratégia didática que pode auxiliar os alunos na reflexão sobre seus erros e superação das dificuldades.

Nessa linha, em que os ambientes de aprendizagem na *Web*, com o apoio de atividades de exploração, devem servir às práticas pedagógicas que firmem o compromisso de uma formação integral e autônoma em que os erros, dentro da Matemática, devem ser concebidos como uma forma “provisória do saber”, depreende-se a relevância acadêmica desta pesquisa, uma vez que propõe acrescentar saberes, valores e atitudes educativas, além de relevância social, por relacionar a metodologia da Análise de Erros com a aprendizagem Matemática dos estudantes, considerando o momento de pandemia mundial de COVID-19 (Corona Vírus Disease) e o isolamento social, em que as aulas estão sendo oferecidas de forma remota.

1 INTRODUÇÃO

Muito tem se discutido sobre o papel e o sentido do erro no processo de ensino-aprendizagem, defendido por algumas correntes pedagógicas como parte desse processo e por outras como evidência de uma “não-aprendizagem”.

Nas atividades de ensino, como correção de provas, testes ou de um trabalho, é muito comum apontar os erros cometidos pelos alunos e passar pelos acertos como se esses tivessem que sempre acontecer, mas quem garante que os acertos são evidências de aprendizagem e os erros sua falta? (CURY, 2007).

A resposta à essa questão aponta para um problema que exige uma maior atenção dos educadores em sua postura didática em relação aos erros. Nessa linha, Freire (1985) indica a predominância ainda, no ambiente escolar, do “culto à pedagogia da resposta”; sendo o erro, dentro dessa concepção, a análise do professor frente às respostas dos discentes, classificando-as em termos de acertos ou erros, despertando-nos, dessa forma, para a necessidade de uma metodologia de ensino que considere o erro como uma “forma provisória de saber” (FREIRE, 1995, p.71).

Cury (2007) considera, sob este prisma, que a Análise de Erros pode se constituir em uma abordagem de pesquisa e também em uma metodologia de ensino, se empregada em sala de aula, com o objetivo de levar o aluno a questionar suas próprias soluções. Além disso, a autora pondera que, em uma perspectiva pessoal, detectar e avaliar a ocorrência de erros ajuda o professor na sua autoanálise e em uma possível correção sobre sua metodologia, ineficiência ou inabilidade para ensinar.

Segundo Pinto (2000), no processo de ensino e aprendizagem, o erro pode contribuir positivamente, desde que seja modificada, pelo educador, a atitude de condenação ao educando como se esse fosse o único culpado pelo erro. Pondera, ainda, que os erros podem estabelecer direcionamentos importantes para se inserir novas metodologias no ensino da Matemática.

Percebe-se, então, que essa mudança de atitude do professor se constitui em uma etapa necessária para discussão e compreensão do erro como um caminho para a (re)construção de aprendizagens, em que os educadores precisam romper com os paradigmas de uma “educação bancária”, na qual a “reprodução de respostas fabrica a “burocratização de mentes”, obstaculiza a reflexão e a capacidade criadora”

(FREIRE, 1985, p.53).

Nesse cenário, proporcionar ambientes de aprendizagem que levem os estudantes a atividades de exploração e investigação de problemas na procura de soluções, usufruindo-se das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's), podem servir como elementos de apoio à mediação pedagógica docente através da AE, tornando-se relevante compreender o ensino da Matemática e o aproveitamento didático do erro através do uso de tecnologias digitais na Educação. Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca que:

[...]o uso de tecnologias possibilita aos estudantes alternativas de experiências variadas e facilitadoras de aprendizagens que reforçam a capacidade de raciocinar logicamente, formular e testar conjecturas, avaliar a validade de raciocínios e construir argumentações (BRASIL, 2018, p.538).

Considerando a importância de experiências no ensino-aprendizagem apoiadas pelo uso das tecnologias, que exijam um sujeito cada vez mais ativo, na Matemática, a apropriação das TDIC's se torna ainda mais crucial, uma vez que essa disciplina é vista por muitos educadores como um desafio pedagógico, devido à complexidade e multidisciplinaridade própria da educação (PEREIRA FILHO, 2012) e; pelos alunos, como de difícil apreensão, sinônimos de cálculos, procedimentos ou regras, no desempenho de tarefas; distante, muitas vezes, às suas compreensões, de suas realidades e das vivências escolares passadas ou advindas das relações sociais do dia a dia, fatores estes que podem corroborar para o fracasso escolar na matéria (BARBOSA, 2020; BOALER, 2018).

É de fundamental importância, no enfrentamento de tal situação, despertar o interesse pelas aplicações práticas e suas conexões com elementos do dia a dia, pois quando as circunstâncias são ignoradas, os conteúdos estudados deixam de ser meios e passam a ser fins das ações docentes (MACHADO; D'AMBROSIO, 2014).

Em tempos de isolamento social, devido à pandemia do COVID-19, doença causado pelo Coronavírus SARS-CoV-2, a apropriação e uso de tais tecnologias se tornam ainda mais significativas na Educação, visto que muitas escolas tiveram que readequar suas aulas e metodologias para o formato remoto, trazendo as TDIC's como uma ferramenta valiosa de apoio educacional nas aulas online.

Os envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem devem ter a clara ideia de que a escola não é neutra, pois sua natureza é política no ato de educar; ela ensina

e transfere seus conteúdos de forma que, depois de apreendidos pelos estudantes, estes sejam capazes de pensar e de encontrar soluções para os problemas, tanto dentro da sala de aula como fora dela, só assim terão conseguido aprender de forma significativa e autônoma, numa relação na qual o aprendiz é o protagonista e onde os “erros” possam constituir um caminho para o conhecimento da própria aprendizagem.

A motivação pela temática do estudo surgiu das experiências profissionais da autora/pesquisadora na área da educação; tanto como professora substituta, no estado do Piauí, onde ministrou a disciplina de Matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental; como também no atual cargo de Técnica em Assuntos Educacionais, no Instituto Federal do Tocantins, percebendo a grande dificuldade que os alunos tem na aprendizagem da disciplina, a qual muitas vezes é concebida ainda de forma tradicional, centrada na figura do professor, associada meramente a “fazer operações com cálculos”.

Deparou-se, assim, com a necessidade de práticas e ferramentas metodológicas que pudessem colaborar no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, procurando-se estratégias que levassem o educando à reflexão e superação de seus bloqueios com a aprendizagem da matéria.

Desta forma, considerando a relevância de se abordar a questão do erro não como uma incapacidade do aluno, mas no contexto de uma visão e postura que o problematize, este trabalho se propõe a apresentar a estratégia didática da WQ, como produto educacional desta pesquisa, buscando oportunizar a aplicação da Análise de Erros para identificar as dificuldades de alunos na resolução de questões matemáticas no primeiro ano do Ensino Médio; identificar em quais conteúdos da disciplina os alunos apresentam mais dificuldades; interpretar as dificuldades existentes na resolução de atividades matemáticas e apresentar a WQ como estratégia didática que pode auxiliar os alunos na reflexão sobre os erros e superação das dificuldades.

Como questão norteadora, desenhou-se o seguinte questionamento: Como a metodologia investigativa da “Análise de Erros” pode contribuir para a reconstrução da aprendizagem significativa na Matemática, com o auxílio da ferramenta didática da WebQuest?

Desse modo, a fim de concretizar os objetivos propostos e responder o problema da pesquisa, realizou-se um estudo de caso, desenvolvido através de uma experiência pedagógica *online*, utilizando a WQ com os estudantes do Curso Técnico

de Informática para Internet, integrado ao Ensino Médio, com o intuito de possibilitar o aproveitamento didático do erro através do uso inteligente da *Web*, no desenvolvimento de uma tarefa de investigação de um problema, com base nas dificuldades reais dos estudantes em relação à conteúdos do seu Ensino Fundamental, considerando os conhecimentos prévios que já trazem consigo em situações formais de aprendizagem.

Os resultados da pesquisa estão dispostos em 5 capítulos, sendo o primeiro deles a parte introdutória.

O segundo capítulo apresenta a discussão teórica, direcionada e fundamentada nos princípios e concepções de formação integral, a partir dos pressupostos de autores como Ciavatta (2008), Ramos (2008, 2010) e Moura (2013); no conceito de Aprendizagem Significativa, sob a perspectiva de Moreira (1999) e Masini e Moreira (2017); na metodologia de ensino da Análise de Erros, tendo como um dos aportes teóricos Cury (2007) e na ferramenta educativa e tecnológica da WQ e suas aplicações em sala de aula, conforme Moran (2013), Barros e Nobriga (2009) e Fim, Pinto e Kripka (2018), temas que permitem o suporte teórico na realização de abordagens e práticas pedagógicas em EPT.

No terceiro capítulo, aborda-se a metodologia utilizada, destacando-se a abordagem, os procedimentos e objetivos da pesquisa, bem como os sujeitos da pesquisa, os instrumentos de coleta e a análise dos dados, baseada na investigação quali-quantitativa, subsidiada a partir da Análise Textual Discursiva (ATD), da Análise de Erros (AE) e da categorização dos erros cometidos, com base na proposta de Movshovitz-Hadar et al. (1987), além da caracterização do produto educacional desenvolvido.

Já o quarto capítulo apresenta, discute e analisa os dados advindos da coleta realizada ao longo da experiência pedagógica vivenciada e do processo investigativo da pesquisa.

Por último, são apresentadas as considerações finais, baseadas nas discussões teóricas, metodológicas e resultados obtidos, trazendo reflexões sobre o tema abordado, bem como as dificuldades encontradas na realização do trabalho. Isso posto, por intermédio das informações obtidas, a partir do estudo de caso e da pesquisa bibliográfica, foi viável examinar e debater os resultados deste estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para melhor organização e compreensão da proposta deste trabalho, dispôs-se os conteúdos da pesquisa bibliográfica em quatro subtópicos, a saber: O primeiro subtópico trata do Ensino Médio Integrado: Concepções e Princípios Norteadores, baseados nos processos educativos estudados no mestrado ProfEPT, a partir de uma perspectiva de formação integral que vincule educação às práticas sociais, através de princípios essenciais como: trabalho, ciência, cultura e tecnologia; O segundo subtópico refere-se à Aprendizagem Significativa, colocada aqui como uma concepção de aprendizagem baseada na construção ativa de conhecimentos dos alunos, numa interação entre os conhecimentos prévios e os novos conhecimentos, o que vem de encontro aos objetivos deste estudo, que visam utilizar a ferramenta WQ como recurso didático-pedagógico na promoção de uma aprendizagem mais eficaz, reflexiva e dinâmica, levando em conta os saberes já adquiridos pelos estudantes; em seguida tem-se o terceiro subtópico, que discorre sobre a Análise de Erros, metodologia diretamente ligada à proposta desta pesquisa, que é o de proporcionar, através de uma estratégia didática com recursos da *Web*, um auxílio na reflexão sobre os erros cometidos e superação das dificuldades e o quarto e último subtópico, que aborda sobre A WebQuest como Ferramenta Tecnológica e Educativa, enfatizando tal ferramenta como uma didática que possibilita, com base no estudo na internet, a investigação de um problema e de sua solução, através de um ambiente colaborativo, que no caso do presente trabalho e de suas circunstâncias, será *online*.

2.1 ENSINO MÉDIO INTEGRADO: CONCEPÇÕES E PRINCÍPIOS NORTEADORES

Durante muitos anos, a educação profissional, no Brasil, foi caracterizada como uma competência simplificada ao mercado de trabalho e aos interesses do capital, na qual a formação intelectual era designada para a elite e, a manual, para os menos favorecidos da sociedade.

O Ensino Médio Integrado (EMI) foi idealizado, dessa forma, com o propósito de articular a educação geral (Ensino Médio) e a educação profissional (Técnico), considerando os arranjos produtivos e vocacionais locais e na capacidade de superar a dualidade existente entre as duas formações.

A origem do conceito de formação integrada está ligada às discussões de

educação socialista, que pretendia formar o homem em sentido amplo e inteiro, em todos os campos humanos: físico, mental, cultural, político e científico-tecnológico. (CIAVATTA, 2008).

Para Ciavatta (2008), integrar nessa concepção de ensino significa tornar a formação propedêutica e a formação manual partes inseparáveis em todos os setores em que se constituem o preparo para o trabalho, sendo este, nesse ponto, um princípio educativo.

A educação integrada, ainda conforme a autora, sugere:

[...]tornar integro, inteiro, o ser humano dividido pela divisão social do trabalho entre a ação de executar e a ação de pensar, dirigir ou planejar. Trata-se de superar a redução da preparação para o trabalho ao seu aspecto operacional, simplificado, escoimado dos conhecimentos que estão na gênese científico-tecnológica e na sua apropriação histórico-social. Como formação humana, o que busca é garantir ao adolescente, ao jovem e ao adulto trabalhador o direito a uma formação completa para a leitura do mundo e para a atuação como cidadão pertencente a um país, integrado dignamente à sua sociedade política. (CIAVATTA, 2008, pág. 2-3).

De acordo com Ramos (2010), nesse sentido, formar integralmente figura vincular a educação básica às práticas sociais, por meio de princípios essenciais como: trabalho, ciência e cultura, numa perspectiva de formação politécnica em sentido pleno, entendida aqui, conforme nos aponta Moura (2013, p.707) “como sinônimo de formação humana integral ou omnilateral”.

O Documento referencial para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrado ao Ensino Médio define esses princípios basilares do EMI da seguinte forma:

O trabalho compreendido como realização humana inerente ao ser (sentido ontológico) e como prática econômica (sentido histórico associado ao modo de produção); a ciência compreendida como os conhecimentos produzidos pela humanidade que possibilita o contraditório avanço das forças produtivas; e a cultura, que corresponde aos valores éticos e estéticos que orientam as normas de conduta de uma sociedade. (BRASIL,2007, pág.40-41).

Nesse sentido, compreender a relação intrínseca entre trabalho, ciência e cultura, para Ramos (2008), indica entender o trabalho como princípio educativo, que não deve se confundir com o “aprender fazendo”, nem tão pouco com a ideia de formação para o exercício do trabalho, “considerar o trabalho como princípio educativo equivale dizer que o ser humano é produtor de sua realidade e, por isto, se apropria

dela e pode transformá-la" (RAMOS, 2008, p. 4).

Ramos (2010) traz a possibilidade de o Ensino Médio preparar os jovens para o exercício de profissões técnicas, no contexto brasileiro, como uma necessidade desses se inserirem no mercado de trabalho.

O EMI surge, assim, como uma opção à realidade socioeconômica e educacional do país, de se projetar e efetivar um tipo de Ensino Médio, com uma base unitária e igual, respaldado no conceito de formação humana integral, omnilateral ou politécnica, tendo como alicerces: o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura (MOURA, 2013).

Frigotto, Ciavatta e Ramos (2005) colocam, ainda, o Ensino Médio Integrado como uma necessidade para a travessia de uma nova realidade, futura, que permita aos jovens das classes populares concluir a educação básica no tempo certo, sem precisarem pensar, nesse tempo, na profissionalização.

Assim, o principal basilar do EMI é formar cidadãos politécnicos e integrais, preparados tanto para a formação intelectual como profissional, de forma integrada e articulada, pautadas no trabalho como princípio educativo e na cultura, ciência e tecnologia como parte de uma formação omnilateral, onde os estudantes possam ter uma visão de mundo mais ampliada, tornando-se cidadãos ativos na sociedade.

2.2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Nas atividades do dia a dia, os seres humanos desenvolvem diversas formas de pensamentos, efetuados no sentido de suprir suas necessidades, o que lhes permite subsistir às complexidades e dificuldades inerentes ao nosso mundo, formulando explicações sobre os acontecimentos, prevenindo e adequando-se, quando necessário, na tentativa de sobreviver, e assim tem sido ao longo do tempo. A escola surgiu, assim, com o intuito de acrescentar novos conhecimentos, resultados de acumulações produzidas ao longo da história, tendo como princípio, segundo Delval (2001), inserir os alunos no mundo da cientificidade e da cultura. Mas o que se tem visto, muitas vezes, é o contrário:

[...]Frequentemente, porém, a escola não tem uma preocupação excessiva com a integração desses conhecimentos com aquilo que o aluno aprende fora dela, o que cria contradições e desajustes entre o saber escolar e o saber

extraescolar [...] (DELVAL, 2001, p.8).

Ainda conforme Sacristán e Gómez (2000, p.49) “Os conteúdos da aprendizagem não vêm requeridos pelas exigências da vida comunitária na escola, mas por um currículo que se impõe de fora”, dessa forma a aprendizagem escolar está evidentemente fora do contexto quando pede ao aluno que aprenda coisas distintas ao que vive em seu cotidiano.

Nesse cenário, faz-se necessário que a escola, como instituição promotora de construção de conhecimentos dê mais atenção a esse processo e à sua aplicação fora dela, para Delval (2010, p 8):

Creio que seria importante para melhorar a escola—e, definitivamente, para tornar os homens mais racionais e mais felizes—que as instituições escolares dispensassem mais atenção ao processo de formação dos conhecimentos que cada indivíduo realiza em seu meio social, e que os processos de elaboração dos conhecimentos escolares e extraescolares reduzissem suas diferenças. Ser bem-sucedido na escola é algo muito importante para o futuro do indivíduo na sociedade, tanto quanto conseguir pensar por si mesmo e aplicar o que aprendeu no dia-a-dia [...].

Nesse sentido, conforme Freire (2008, p.30):

Por isso mesmo pensar certo coloca ao professor ou, mais amplamente à escola, o dever de não só respeitar os saberes com que os educandos, sobretudo os das classes populares, chegam a ela saberes socialmente construídos na prática comunitária—mas também, como há mais de trinta anos venho sugerindo, discutir com os alunos a razão de ser de alguns saberes em relação com o ensino dos conteúdos.

Não seria diferente com a Matemática, conforme a nova Base Nacional Comum Curricular – BNCC, Brasil (2018), o foco do novo Ensino Médio deve ser o desenvolvimento de um olhar mais integrado da disciplina, aplicando-a à realidade, em seus diversos contextos, levando-se em conta as vivências cotidianas dos discentes, impactados, ainda de encontro com a BNCC, “[...] de diferentes maneiras pelos avanços tecnológicos, pelas exigências do mercado de trabalho, pelos projetos de bem viver dos seus povos, pela potencialidade das mídias sociais, entre outros[...]” (BRASIL, 2018, p.528).

De acordo com Masini e Moreira (2017, p.11) é:

Indispensável considerar o aluno como uma unidade e orientar sua educação, compreendendo-o e agindo com ele de acordo com suas especificidades, a partir do conhecimento dele, das características próprias do seu período de desenvolvimento e do contexto em que está inserido.

No processo de aprendizagem, na construção de conhecimentos, só “adquirimos e retemos” o que nos é significativo, daí a importância do conhecimento prévio que, segundo Masini e Moreira (2016, p. 26), “é a variável que mais influencia a capacidade de aprender do ser humano podendo facilitá-la, limitá-la e até mesmo bloqueá-la.”

Dentro da Matemática esse processo também deve levar em consideração o conhecimento prévio dos discentes em seus diferentes momentos:

Diante dessas considerações, a área de Matemática e suas Tecnologias tem a responsabilidade de aproveitar todo o potencial já constituído por esses estudantes no Ensino Fundamental, para promover ações que ampliem o letramento matemático iniciado na etapa anterior. Isso significa que novos conhecimentos específicos devem estimular processos mais elaborados de reflexão e de abstração, que deem sustentação a modos de pensar que permitam aos estudantes formular e resolver problemas em diversos contextos com mais autonomia e recursos matemáticos. (BRASIL, 2018, p.528-529).

Para muitas pessoas, a aprendizagem tem quase o mesmo significado de memorizar; a memória, na verdade, é parte integrante da aprendizagem, num extremo oposto ao da significativa.

Para Moreira (1999) a aprendizagem só se dá de forma significativa, segundo a concepção ausubeliana, se o conteúdo descoberto ligar-se à estrutura cognitiva do aprendiz de forma não-arbitrária, contrária à aprendizagem mecânica, onde as novas informações não interagem com aquela já armazenada no cognitivo.

Seguindo esse mesmo raciocínio, Freire (2008) nos faz refletir sobre a habilidade de apreender, que não deve se dar de forma mecanizada acerca do objeto de aprendizagem, pois nesse cenário o aprendiz é um mero “paciente da transferência do objeto ou do conteúdo”, não um sujeito crítico, curioso, que constrói o conhecimento e participa efetivamente desse processo.

É por causa dessa habilidade de apreender que nós seres humanos temos em

distinção aos outros seres vivos que nos é possível, conforme Freire (2008, p.69) “reconstruir um mal aprendizado, em que o aprendiz foi puro paciente da transferência do conhecimento feita pelo educador”.

Para que ocorra a “aprendizagem significativa”, a apreensão de saberes de forma eficaz, segundo Masini e Moreira (2017, p.23) “deve haver uma intencionalidade, uma predisposição para aprender e a tarefa de aprendizagem, aquilo a ser aprendido, deve ser potencialmente significativa”.

Ainda conforme os autores:

A aprendizagem significativa ocorre quando há uma intencionalidade cognitiva, ou seja, uma intenção entre um ou mais aspectos da estrutura cognitiva e o(s) novo(s) conhecimento(s). Interação significa ação entre: nesse caso, ação entre conhecimentos prévios e novos conhecimentos.” (MASINI e MOREIRA, 2017, p. 24)

Assim, a verdadeira aprendizagem não está na memorização superficial de lembranças, mas sim de construções de dentro para fora, na capacidade de captação e utilização de toda informação que se encontre disponível e a escola, como formadora na função social, deve estar atenta para que seus conteúdos curriculares tenham fim específico na vida e nas relações sociais de seus alunos.

Freire (2008) confirma que toda prática educativa tem os sujeitos e objetos de aprendizagem e que, numa relação gnosiológica de ensinar e aprender, a existência de objetos e conteúdos a serem ensinados e aprendidos, serão assimilados através de métodos, de técnicas, materiais e, na sua função diretiva também implica sonhos, ideais, objetivos.

Ainda conforme Freire (2008, p. 70), “especificamente humana a educação é gnosiológica, é diretiva, por isso política, é artística e moral, serve-se de meios, técnicas, envolve frustrações, medos, desejos”.

Para Silva e Sá (2015) o desenvolvimento de hábitos e estratégias de estudo possibilitam aos estudantes condições que permitem uma aprendizagem mais eficaz, desenvolvendo, assim, competências cognitivas que possibilitam uma maior autonomia na hora da realização dos “afazeres escolares”, proporcionando ao mesmo tempo sentimentos de positividade e motivação para com o estudo e a aprendizagem.

Em suma, a verdadeira aprendizagem está na construção ativa de conhecimentos, onde o aprendiz é sujeito ativo do processo em contínua construção

e reconstrução cognitiva, numa transformação que também acontece em si mesmo.

2.3 ANÁLISE DE ERROS

Em sua quarta competência relacionada à Matemática e suas tecnologias, a BNCC, Brasil (2018, p.531), enfatiza a utilização de “[...] estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos[...], buscando assim, ainda de encontro com essa a razoabilidade e adequação dos resultados e soluções propostas, corroborando assim com uma construção de conhecimento mais eficaz de argumentação (BRASIL, 2018).

Especificamente em Matemática, buscando estratégias a partir do que os estudantes já sabem, será possível perceber também o que ainda não dominam e, identificadas essas dificuldades que os levam a cometer possíveis erros, podemos utilizá-los na reconstrução de conhecimentos próprios da disciplina.

Malta (2004), destaca que dificuldades remetem à necessidade de uma avaliação criteriosa sobre os reais motivos da sua ocorrência e que são expressas, em parte, nos erros cometidos pelos alunos, que estes necessitam ser tratados de maneira a elucidar as ocorrências detectadas.

Segundo Cury (2007), é pertinente considerar a Análise de Erros como uma linha de pesquisa em caráter de diagnóstico, uma vez que é possível entender como se dá o processo do conhecimento dos alunos através da análise de suas respostas. Assim, o estudo dos erros dos alunos se torna importante no processo de superação dos obstáculos de aprendizagem, já que é a partir da análise de tais erros que se pode diagnosticar e, conseqüentemente, atuar na correção dos problemas de ensino e aprendizagem encontrados.

Cury (2007) afirma que a Matemática continua, ainda, representando a disciplina com menor índice de aproveitamento, considerando os índices das avaliações nacionais, como, por exemplo, o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e avaliações internacionais como Programme for International Student Assessment (PISA).

A identificação e análise dos erros dos alunos podem contribuir na solução dos problemas de aproveitamento escolar, na medida em que se constituem em instrumentos de auxílio e acompanhamento no processo de construção do

conhecimento, fornecendo, como consequência, subsídios suficientes e eficazes na promoção das mudanças necessárias para reversão do quadro mencionado.

Nesta ótica, o papel do erro, se tratado de forma adequada, analisado e trabalhado, pode passar a ser protagonista da construção de melhorias do rendimento dos alunos e consequentemente da qualidade do ensino. Assim, a identificação dos erros constitui-se em importante ferramenta para diagnosticar, identificar e corrigir as principais causas das dificuldades surgidas no processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, Souza (2002, p.12-13) ainda afirma que:

[...] através da identificação e análise dos erros cometidos pelos alunos, o professor pode planejar uma intervenção adequada no sentido de tornar o erro observável ao aluno, levando-o a tomar consciência do seu erro, oferecendo-lhe condições de refletir e compreender onde e porque errou, lutar para superá-lo e retomar o seu processo de construção do conhecimento matemático.

Na visão da autora, a identificação do erro é considerada como uma ferramenta metodológica de ensino na medida em que contribui para o crescimento intelectual do aluno e auxilia o professor a formular e identificar a melhor forma de atuação, tanto na correção quanto na aplicação de novos conteúdos.

2.4 A WEBQUEST COMO FERRAMENTA TECNOLÓGICA E EDUCATIVA

A WebQuest é uma metodologia que orienta o trabalho de pesquisa na qual algumas ou todas as informações com as quais os aprendizes interagem são originadas de recursos da Internet, podendo ser curtas, na qual o objetivo é a aquisição completa de um determinado conhecimento ou longas, cuja ideia central é ampliar e refinar um dado conhecimento.

Este modelo foi proposto por Bernie Dodge em 1995 e hoje já conta com mais de dez mil páginas na *Web*, com propostas de educadores de diversas partes do mundo (EUA, Canadá, Islândia, Austrália, Portugal, Brasil, Holanda, entre outros).

O autor da ferramenta, Dodge (2006), afirma que a WebQuest é um processo de ensino baseado na internet, que possibilita uma investigação de informações de forma orientada e organizada, capaz de promover um roteiro, meio, método para o desenvolvimento de aprendizado utilizando recursos da *Web*.

Moran (2013) aponta que resolver uma *WQ* é uma forma de aprender muito atraente, pois envolve: pesquisa, leitura, interação e colaboração na criação de um

produto, a partir das ideias e materiais disponibilizados, utilizando-se de vários artifícios como: escrita colaborativa, portfólios, criação de blogs, dentre outros; integrando e compartilhando as etapas do projeto, conforme forem surgindo.

Na Matemática, a ferramenta WebQuest, por suas particularidades, pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da disciplina, pois oportuniza o trabalho com variadas perspectivas didáticas, tais como: história da Matemática, investigação matemática, modelagem matemática, resolução de problemas, etnomatemática, em apenas uma atividade (BARROS e NOBRIGA, 2009).

Acerca do desenvolvimento na aprendizagem, Vygotsky (2007) discorre a respeito de dois níveis: o real e o potencial. O nível real caracteriza-se pela habilidade de execução de algumas tarefas de maneira independente. O nível potencial abrange as funções em que o aprendiz se mostra capaz de realizar tarefas, com o auxílio de alguém mais experiente, envolvendo situações como a utilização de recursos tecnológicos, por exemplo.

Nesse sentido, observa-se que os recursos dos ambientes de aprendizagem *online*, incluindo as WQ's, podem ser fundamentais nas interações significativas entre os participantes para o desenvolvimento da aprendizagem. Uma vez que tais recursos possibilitam a interação de diversos indivíduos com graus de conhecimento diversificados.

Estudos que abordam o abarcamento das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (as TDIC's) na educação evidenciam sua importante influência em transformações ocorridas nas formas de aprender, de se relacionar, de construir significado e valores. No entanto, muitos desses estudos, salientam a importância de uma reelaboração da cultura escolar, de modo que haja boa integração para que esse novo modelo possa surtir efeito positivo no ensino.

Nesse sentido, acredita-se que com a introdução da **PBL**, sigla que vem do inglês, **Problem Based Learning**, que representa a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), possivelmente induziria o aprendiz ao desenvolvimento de habilidades para conduzir o próprio aprendizado, de integração de conhecimentos, de identificação e exploração de novos temas, gerenciamento da sua educação permanente e capacidade de trabalhar em equipe.

Barell (2007) conceitua a PBL como a curiosidade que instiga à ação de questionar mediante dúvidas e incertezas a respeito dos fenômenos complexos do

mundo e da vida cotidiana. O autor infere que, nesse processo, os alunos são desafiados a comprometer-se na busca pelo conhecimento, por meio de questionamentos e investigação, para dar respostas aos problemas identificados.

Moran (2013) afirma que se os alunos fizerem uma conexão entre o que aprendem e as situações do cotidiano, experimentais ou profissionais ligadas aos conteúdos, a aprendizagem se tornará muito mais significativa e enriquecedora.

A aprendizagem escolar depende de uma interação complexa entre alunos, professores, conteúdos, tarefas e do próprio contexto educacional. Entende-se que as escolas são ambientes ideais para o ensino interdisciplinar que envolva uma conduta social de qualidade. O professor possui no âmbito escolar um campo fértil, não apenas para o ensino-aprendizagem de habilidades acadêmicas, mas também um espaço de interação mútua que possibilita levar o aluno a evoluir nos conhecimentos, tanto solo como em grupo (LIMA, 2016).

Em relação à aprendizagem de conceitos matemáticos; Fim, Pinto e Kripka (2018) afirmam que o uso apropriado das ferramentas digitais, dispostas na WebQuest, facilitam e potencializam a apreensão de tais conceitos, pois favorecem a participação ativa do aluno na construção do seu conhecimento, o professor, nessa atividade é o facilitador do processo.

Assim, acredita-se ser de extrema importância reconhecer que a adoção dessas tecnologias na Educação propicia bons resultados na formação e qualificação dos docentes, assim como na colaboração da mediação pedagógica, relação aluno e professor, pela internet ou outros meios tecnológicos, transmitindo um rico e vasto aprendizado para docentes e discentes, considerando o momento de pandemia mundial do COVID-19 em que, por conta do isolamento social, as aulas estão sendo ofertadas de forma remota. Sendo assim, surge uma nova opção para auxiliar no processo de ensinar e aprender, anulando alguns paradigmas educacionais.

Porém, conforme Arruda e Nascimento (2021) propõem, é necessário enxergar além das possibilidades de utilização das TDIC's; é imprescindível, nesse momento pandêmico, discutir também sobre o acesso e manuseio dessas ferramentas no ensino-aprendizagem online, tanto por professores como por alunos.

Nesse mesmo sentido, Barreto (2004) discorre a respeito das tecnologias de informação disseminadas no meio educacional, de modo a provocar uma reconfiguração no trabalho e formação docente, onde os sistemas e tecnologias de

informação têm sido compreendidos como elementos que podem definir o ensino nas instituições educacionais.

Diante de tal inferência, torna-se imprescindível refletir a respeito do acesso de toda a sociedade ao processo de crescimento intelectual, por meio da adesão aos novos meios de ensino e aprendizagem propostos, como as tecnologias de informação.

Ao discorrerem a respeito do desafio de desenvolver nos aprendizes as competências necessárias para interagir no mundo das tecnologias, Coutinho e Lisboa (2011), ressaltam que a internet é um meio de comunicação que possibilita o envio, recebimento e modificação de informações. Fato que tem, ao longo dos anos, facilitado a vida das pessoas. Por esse motivo, não só cidadãos comuns, mas escolas e demais instituições têm aderido ao uso e garantido seu espaço na *Web*, com o objetivo de colocar à disposição do público informações relevantes, informações estas, referentes ao setor econômico, educacional, empresarial, dentre outros.

Nesse sentido, a partir dos pressupostos teóricos supracitados, acredita-se que a utilização da ferramenta WQ como uma metodologia capaz de promover conhecimento nas mais diversas áreas de ensino é bastante útil, uma vez que permite maior interação entre uma diversidade de indivíduos, onde a troca de conhecimento possibilita a produção de aprendizado.

Nesse intuito, esta pesquisa foi elaborada com o objetivo de construir o produto educacional **WebQuest: Decifrando o Coronavírus através da Matemática**, tendo como propositura utilizar tal estratégia didático-pedagógica na reconstrução de conhecimentos matemáticos, através do aproveitamento didático dos erros, de modo colaborativo, interativo e criativo e, ao mesmo tempo, trabalhar com uma situação real: o Coronavírus e a importância da disciplina para entendimento dos dados estatísticos da doença. Para tanto, organizou-se a metodologia em etapas, conforme descritas a seguir.

3 METODOLOGIA

Na intenção de concretização dos objetivos propostos neste estudo, tencionando refutar o questionamento da pesquisa, o trabalho em pauta se inseri como processo construído por meio de etapas articuladas entre si.

3.1 QUANTO À ABORDAGEM

Buscando identificar e interpretar os dados obtidos pela pesquisa, esta teve como foco uma perspectiva quali-quantitativa:

Nesta perspectiva, a pesquisa qualitativa pode ser apoiada pela pesquisa quantitativa e vice-versa, possibilitando uma análise estrutural do fenômeno com métodos quantitativos e uma análise processual mediante métodos qualitativos. (SCHNEIDER, FUJII e CORAZZA, 2017, p.570).

Corroborando com os autores, Creswell (2010, p.239) salienta que “pode-se obter mais insights com a combinação das pesquisas qualitativa e quantitativa do que com cada uma das formas isoladas. Seu uso combinado proporciona uma maior compreensão dos problemas de pesquisa”.

Creswell e Clark (2013, p.22) destacam como características principais na abordagem quali-quantitativa:

- ✓ Coleta e análise persuasiva e rigorosa tanto dos dados qualitativos quanto dos quantitativos (tendo por base as questões de pesquisa);
- ✓ Mistura (ou integra ou vincula) as duas formas de dados concomitantemente, combinando-os (ou misturando-os) de modo sequencial, fazendo um construir o outro ou incorporando um no outro;
- ✓ Dá prioridade a uma ou a ambas as formas de dados (em termos do que a pesquisa enfatiza);
- ✓ Usa esses procedimentos em um único estudo ou em múltiplas fases de um programa de estudo;
- ✓ Estrutura esses procedimentos de acordo com visões de mundo filosóficas e lentes teóricas; e
- ✓ Combina os procedimentos em projetos de pesquisa específicos que direcionam o plano para a condução do estudo.

Entende-se que a presente pesquisa possui as características descritas pelos autores, uma vez que detalha, de forma minuciosa, a coleta e a análise de dados, com base nas questões de pesquisa, combinando as duas formas de pesquisa (qualitativa e quantitativa) nas múltiplas fases do estudo, enfatizando e dando prioridade à forma qualitativa de dados, estruturadas sob a concepção e visão da Análise de Erros como metodologia promotora da aprendizagem a partir dos erros cometidos.

Com relação aos dados descritivos da pesquisa, oriundos das respostas dos alunos aos questionários e às observações feitas durante a aplicação do projeto, Cury (2007) aponta para a sua análise qualitativa, por meio de uma discussão sobre as dificuldades apresentadas e embasadas em estudos já realizados, como uma alternativa para o aproveitamento didático do erro, levando-os a questionar suas próprias soluções, auxiliando-os na reconstrução de seus conhecimentos.

No tocante aos dados numéricos, a abordagem quantitativa serviu de apoio à qualitativa, a partir de uma descrição de quantidades e números de tendências, atitudes ou opiniões dos participantes, fazendo-se, a partir dos resultados, generalizações ou afirmações sobre essa (CRESWELL, 2010).

Além da identificação e interpretação dos erros cometidos pelos alunos, também se procurou descrevê-los e trabalhá-los, analisando suas possíveis origens para uma maior compreensão das dificuldades apontadas, buscando-se, assim, auxiliá-los na conscientização dos seus próprios erros e superação das dificuldades através do uso da WQ, como forma de aproveitamento didático do erro.

3.2 QUANTO AOS OBJETIVOS

Com base nos objetivos, essa pesquisa caracteriza-se como exploratória. Conforme Gil (2019), esse tipo de pesquisa tem como principal foco o desenvolvimento e esclarecimento de conceitos, levando à formulação de problemas mais concisos, que podem ser estudados posteriormente em outras pesquisas; no caso desta, o objetivo foi desvendar as razões das dificuldades existentes nas resoluções dos problemas matemáticos postos pelo estudo.

Ainda segundo o autor, esse tipo de pesquisa envolve “levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e análises de casos” (GIL, 2019, p.26), relacionados ao tema da análise de erros e do seu aproveitamento

didático, como metodologia no ensino-aprendizagem da Matemática.

3.3 LOCAL DA PESQUISA E PÚBLICO-ALVO

O desenvolvimento desse projeto partiu da reflexão do ato de estudar a Matemática dos alunos, que considere o conhecimento prévio que trazem consigo e dos seus projetos de vida, para construção de uma aprendizagem significativa e eficaz, focadas na formação integral desses alunos.

A WebQuest, utilizada como ferramenta didática na análise dos erros cometidos pelos alunos na disciplina de Matemática, teve como público alvo os ingressantes do curso Técnico em Informática para Internet Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Tocantins, do Campus Porto Nacional, composto por 21 alunos que aceitaram participar da pesquisa voluntariamente.

O Campus Porto Nacional, localizado na cidade de Porto Nacional, no estado do Tocantins, região norte do país, conta com uma população de aproximadamente 49.146, conforme dados do último censo do IBGE (2010).

O Campus nasceu da expansão da rede EPCT, com autorização de funcionamento publicada no Diário Oficial da União em 1º de fevereiro de 2010, por meio da portaria nº 102, de 29 de janeiro de 2010, do Ministério da Educação, tendo como uma de suas competências, “possibilitar à região o desenvolvimento socioeconômico, por meio de cursos profissionalizantes e de cursos superiores, abrangendo, inclusive, a formação de docentes”. (Site do IFTO-Campus Porto Nacional, 2020).

Atualmente, o *campus* conta com cerca de 830 alunos, matriculados nas áreas de Administração, Informática, Logística, Meio Ambiente e Vendas.

O curso Técnico em Informática para Internet Integrado ao Ensino Médio, voltado para os egressos do Ensino Fundamental e entrada anual, com eixo tecnológico em “Informação e Comunicação”, tem duração mínima de três anos, podendo ser terminado em até seis, certificando o aluno, ao mesmo tempo, no Ensino Médio e no curso Técnico, habilitando para exercer uma profissional e/ou prosseguir nos estudos.

Destaca-se que antes do início da coleta de dados, os alunos que aceitaram fazer parte da pesquisa foram esclarecidos sobre os objetivos, procedimentos,

benefícios e riscos inerentes à proposta. Após os esclarecimentos, os estudantes participantes assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), assim como seus responsáveis assinaram os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), enviados por meio de um *link*, extraído do *Google Forms*, via *WhatsApp* (TALE) e pelo *e-mail* (TCLE). Após tais procedimentos, iniciou-se, de fato, o processo de coleta de dados, referente ao estudo de caso.

3.4 QUANTO AOS PROCEDIMENTOS

O tipo de procedimento utilizado para essa etapa foi o estudo de caso, visto como estratégia investigativa mais aprofundada, na qual os casos são relacionados pelo tempo e atividade, através de coletas de dados de informações detalhadas sobre o estudo (STAKE apud CRESWELL, 2010).

De acordo com Gil (2019, p.63) tem os seguintes propósitos:

- a) Explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos.
- b) Preservar o caráter unitário do objeto estudado.
- c) Descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação.
- d) Formular hipóteses ou desenvolver teorias
- e) Explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações muito complexas que não possibilitam a utilização de levantamentos e experimentos.

Assim, o estudo de caso permitiu um processo de registro e avaliação mais minucioso e detalhado dos erros cometidos nas atividades realizadas na experiência pedagógica *online*, desenvolvidas através da análise dos erros matemáticos e de sua categorização. Após o estabelecimento dos procedimentos da pesquisa, procedeu-se à coleta e análise dos dados.

3.5 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para realização da coleta de dados, utilizou-se como instrumentos, nessa fase, as seguintes técnicas: 1) Levantamento Bibliográfico e Documental: análise dos documentos do curso, análise da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), 2) Pré-

Teste Diagnóstico, 3) Ferramenta WebQuest e 4) Questionário de Opinião.

3.5.1 Levantamento Bibliográfico e Documental

O Levantamento Bibliográfico e Documental permitiu a ampliação dos conhecimentos acerca do tema tratado, através de leituras dos documentos do curso, como PPC (Projeto Pedagógico do Curso), carga horária do professor e Plano de Ensino, bem como consulta à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e de estudos bibliográficos na área, com o intuito de conhecer tanto as competências específicas e habilidades que o aluno deveria desenvolver no Ensino Fundamental, quanto os conteúdos que deveriam ser ministrados no 1º Bimestre do 1º ano do Ensino Médio.

3.5.2 Pré-teste diagnóstico e Questionário de Opinião

A aplicação do Pré-Teste Diagnóstico (questionários 1 e 2 do apêndice B), por meio de um questionário estruturado, através do *Google Forms*, teve por objetivo colher informações acerca do Ensino Fundamental dos participantes, bem como os saberes prévios desses em relação aos conhecimentos básicos da Matemática nesse nível de ensino, para que se conheça as habilidades que foram alcançadas e as que não foram, com base na BNCC, como forma de antecipação de conhecimentos para execução do PE.

O questionário 1, composto por 8 questões (6 objetivas e 2 subjetivas), se constituiu em questões para traçar o perfil dos estudantes, considerando aspectos como: gênero, idade, tipo de escola que frequentaram no Ensino Fundamental, tempo de conclusão nessa etapa, motivo da escolha do curso técnico e avaliação da aprendizagem na Matemática nesse período.

Já o questionário 2, composto por 9 questões (6 com alternativas e 2 sem), abordou conteúdos dessa fase do ensino básico como: áreas e perímetro de figuras geométricas, porcentagem, gráficos, frações e equações de 1º grau.

O resultado do pré-teste foi utilizado como forma de analisar os erros mais frequentes, a fim de possibilitar o aproveitamento deste como reconstrução do conhecimento, como também de interpretação das dificuldades apontadas na resolução das questões do formulário.

Já o Questionário de Opinião (Questionário 3 do apêndice C), que se encontra dentro da seção “Conclusão” da WQ, também no *Google Forms*, possibilitou comparar a construção da aprendizagem de todo o processo, de forma a mensurar se a WQ se constituiu, de fato, como uma estratégia didática que pode auxiliar os alunos na reflexão sobre seus erros e superação das dificuldades. Ao todo, o formulário contém 8 questões: 6 objetivas e 2 subjetivas.

Conforme Gil (2019, pág. 138), o uso de questionário:

- a) Possibilita atingir grande número de pessoas, mesmo que estejam dispersas numa área geográfica muito extensa, já que o questionário pode ser enviado pelo correio;
- b) Implica menores gastos com pessoal, posto que o questionário não exige o treinamento dos pesquisadores;
- c) Garante o anonimato das respostas;
- d) Permite que as pessoas o respondam no momento em que julgarem mais conveniente;
- e) Não expõe os pesquisados à influência das opiniões e do aspecto pessoal do entrevistador.

3.5.3 Ferramenta WebQuest

A ferramenta WQ, construída no *Google Sites*, foi utilizada como estratégia didática de avaliação recursiva, permitindo que os alunos revissem os conteúdos das questões que mais tiveram dificuldade em resolver no pré-teste, através do aproveitamento didático do erro, com situações contextualizadas, de forma mais dinâmica e criativa, levando em conta o conhecimento prévio desses.

A coleta de dados nessa etapa foi feita através de observações da participação dos alunos nos grupos de *WhatsApp*, da avaliação da tarefa e do desempenho do grupo na resolução do problema dado.

3. 6 ANÁLISE DOS DADOS

Com base na abordagem quali-quantitativa desta pesquisa, a análise dos dados deu-se da seguinte maneira:

3.6.1 Análise Quali-quantitativa

A partir do desenvolvimento das etapas anteriores, realizou-se a análise e interpretação dos dados coletados no pré-teste (Questionário 1 e 2 do apêndice B), via ferramenta WebQuest (apêndice A) e no questionário de opinião (Questionário 3 do apêndice C).

Para examinar os dados, advindos dos questionários 1 e 3 e da atividade 2 da WQ, utilizou-se a Análise Textual Discursiva, o que vai de encontro aos propósitos desse estudo, uma vez que possibilitou a descrição das informações coletadas de uma forma mais estruturada e direta (MORAES e GALIALDI, 2016).

No questionário 2 e na atividade 1 da WQ, empregou-se a metodologia da Análise de Erros apresentadas por Cury e Cassol (2004), baseadas nas etapas da análise de conteúdo proposta por Bardin (1979): pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados.

Para Bardin (1979, p.46) o objetivo da análise de conteúdo é “a manipulação de mensagens (conteúdo e expressão desse conteúdo), para evidenciar os indicadores que permitam inferir sobre uma outra realidade que não a da mensagem”, destacando que os dados quantitativos desta pesquisa serviram de apoio à análise qualitativa dessa.

Na fase de pré-análise, as respostas ao questionário 2 e à atividade 1 da WQ coletadas foram organizadas de forma que cada questão e sua resposta formassem o material para a análise da seguinte forma:

- As questões do questionário 2 foram corrigidas, afim de analisar, em quantidades, o número de acertos e erros ou de questões em branco, bem como apontar os erros mais frequentes, levando-se em conta as habilidades da BNCC (BRASIL, 2018) que não foram atingidas; servindo de instrumento para a elaboração da WQ;
- Na atividade 1 da WQ, as respostas coletadas foram corrigidas e seguiram o seguinte critério de avaliação: corretas, totalmente corretas ou parcialmente corretas. As questões também foram analisadas sob a perspectiva das competências específicas não adquiridas da BNCC (BRASIL, 2018).

Já a fase de exploração desse material envolveu o processo de identificação e interpretação das respostas, envolvendo o processo de unitarização e classificação dos erros, afim de definir as categorias de erros.

A categorização dos erros, nesse caso, deu-se a partir da identificação, separação por categoria e codificação dos erros cometidos pelos alunos, apoiado na classificação de erros proposta por Movshovitz-Hadar et al. (1987), por se adequar perfeitamente aos objetivos desse estudo:

Quadro 1: Tipos de erros segundo Movshovitz-Haddar et al. (1987)

Tipos de erros segundo Movshovitz-Haddar et al.(1987)					
Uso errado dos dados (1)	Linguagem mal interpretada (2)	Inferência lógica inválida (3)	Definição do teorema distorcido (4)	Solução não verificada (5)	Erros técnicos (6)

Fonte: Movshovitz-Haddar et al. (1987).

Com base nessa proposta, após a análise das repostas dos estudantes, foram elencadas as categorias de erros próprias da pesquisa, a partir da observação das principais dificuldades encontradas pelos participantes da pesquisa:

- **Erro de tratamento dos dados = Uso errado dos dados:** Nessa categoria de erros, os alunos retiram os dados corretamente, interpretam as questões, mas não desenvolvem corretamente uma parte do problema;
- **Erro de interpretação = Linguagem Mal Interpretada:** Nesse tipo de erro, os estudantes não conseguiram entender o que foi solicitado na questão;
- **Erros conceituais = Definição do Teorema Distorcido:** Nessa categoria, encontra-se os erros relacionados à falta de conhecimentos do assunto abordado;
- **Indução de semelhantes = Inferência Lógica Inválida:** Nessa categoria os erros estão relacionados às analogias de resoluções de problemas que envolvam proximidades quanto aos critérios.

Na fase de tratamento dos resultados, as categorias de análise foram descritas por meio da distribuição de frequências das porcentagens ou números correspondentes às respostas corretas, erradas e em branco, com a produção de “um texto-síntese, que permita ao leitor a compreensão do significado da classe, em geral

com o apoio de exemplos retirados do próprio corpus” (CURY, 2007, p. 65).

Segundo Creswell (2010) esse processo envolve:

1.Preparar os dados, analisando de forma mais profunda a compreensão dos mesmos;

2.Representá-los, realizando uma interpretação mais significativa das informações obtidas por meio dos dados coletados.

Dessa forma, todos os dados obtidos foram confrontados com o referencial teórico, a fim de responder o questionamento desta pesquisa e desenvolver o Produto Educacional WEBQUEST: Decifrando o Coronavírus através da Matemática.

3.7 PRODUTO EDUCACIONAL WEBQUEST

A proposta da WQ, nessa pesquisa, foi levar os estudantes, através da investigação e solução de um problema real e atual, à reconstrução de seus conhecimentos, por meio da observação, reflexão e superação das dificuldades apontadas no pré-teste diagnóstico, aproveitando didaticamente os erros cometidos na atividade, em um ambiente participativo e colaborativo, levando em conta o conhecimento prévio que estes alunos já possuem.

Conforme Sánchez (2017, p.316, tradução nossa) “Nesta linha, o uso da WebQuest pode ser destacado como um recurso que favorece o aprendizado construtivo, uma vez que o aluno constrói seu próprio conhecimento com base em seu aprendizado anterior e os relacionará (novos conhecimentos e conhecimentos já adquiridos) de maneira ajustada aos seus conhecimentos”.

A WQ, além de auxiliar os alunos na (re)construção de aprendizagens, também se constitui em mais uma ferramenta de apoio ao professor. Para tanto, esta WQ foi produzida no *Google Sites*, publicada e disponibilizada pelo *link*: <https://sites.google.com/ifto.edu.br/webquest/in%C3%ADcio>, no qual qualquer pessoal poderá ter acesso para poder utilizá-la novamente, em um outro momento, ou adequá-la para um outro conteúdo ou série.

Para a validação do produto educacional – WEBQUEST: Decifrando o Coronavírus através da Matemática – realizou-se uma *Experiência Pedagógica Online*, a qual permitiu a realização de uma atividade de aproveitamento didático do erro pelos estudantes, público alvo da pesquisa. Destaca-se que, a descrição e tutorial de

criação do P.E encontram-se disponíveis no subitem 4.1.3 e no Apêndice A.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Afim de alcançar os resultados da pesquisa, realizou-se uma Experiência Pedagógica *Online*, de forma remota devido à pandemia do COVID-19, com os 21 estudantes participantes deste estudo. Tal experiência aconteceu em três etapas, para uma percepção mais detalhada de cada uma delas, através de encontros virtuais pelo *Google Meet*, nas aulas *online* do professor da disciplina de Matemática, como também pelo uso do *WhatsApp* e do *Google Sala de Aula*, como formas alternativas de comunicação e esclarecimento de dúvidas. Os resultados de cada fase foram debatidos e avaliados, tendo como pretensão o alcance dos objetivos propostos e da resposta à problemática deste estudo.

Ressalta-se que, para preservação das identidades dos participantes, cada resposta analisada foi indicada pela letra A, seguida de um número para diferenciá-las. Já nas atividades em grupo, as resoluções avaliadas foram sinalizadas com o termo “grupo” e seu respectivo número.

4.1 EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA ONLINE

1ª Etapa: Aplicação do Pré-Teste Diagnóstico – Essa etapa da pesquisa teve como propósito conhecer um pouco sobre o Ensino Fundamental dos alunos em estudo, bem como sondar as dificuldades desses em resolver problemas de Matemática de conteúdos dessa fase do ensino básico, informando as habilidades que não foram desenvolvidas, antes da aplicação da WQ, servindo assim como aporte para sua construção. Para tal, os 21 estudantes participantes responderam a um questionário individual, por meio do *Google Forms*, dividido em duas seções.

A primeira seção abarcava conhecimentos da vida escolar dos participantes, contendo 8 questões; sendo destas 5 objetivas e 3 subjetivas. A segunda e última seção continha 9 questões referentes à resolução de problemas matemáticos, sendo 6 questões com alternativas e 2 sem. Na análise dos dados dessa parte, relacionados aos erros cometidos pelos estudantes, foram consideradas as questões com desempenho inferior a 60%, média considerada para aprovação escolar na instituição

em que os estudantes, objeto de estudo deste trabalho, estudam.

4.1.1 Resultados do Pré-Teste Diagnóstico

4.1.1.1 SEÇÃO 1: Vida Escolar

Os resultados obtidos, através das oito questões, foram analisados afim de verificar, de uma forma geral, aspectos do Ensino Fundamental desses alunos para caracterização do grupo.

O perfil dos participantes desse projeto está descrito em forma de porcentagens, em cada alternativa dada, conforme quadro abaixo, das questões de 1 a 5:

Quadro 2: Resultados das questões de 1 a 5 do Pré-Teste Diagnóstico

VIDA ESCOLAR DO ENSINO FUNDAMENTAL					
QUESTÕES/ TEMAS	ALTERNATIVAS/PORCENTAGEM DAS RESPOSTAS				
1- Sexo	Masculino/ 61,9%		Feminino/ 38,1 %		
2- Tipo de Escola	A-Todo em Escola Pública/ 76,2%	B-Todo em Escola Privada/ 4,8%	C-Maior parte em Escola Pública / 14,3%	D-Maior parte em Escola Privada/ 4,8%	E-Metade em Escola Pública e metade na privada/ 0%
3- Tipo de Curso	A- Ensino Regular/ 95,2%	B- Técnico Profissionalizante/ 0%		C- Supletivo/ 4,8%	D-Educação de Jovens e Adultos(EJA)/ 0%
4- Tempo de Conclusão	A- Menos de um ano/ 81%	B- Entre um ano e três anos/ 19%	C- Entre três e cinco anos/ 0%	D- Entre cinco e dez anos/ 0%	E- Mais de dez anos/ 0%
5- Idade	14 anos/ 23,8%	15 anos/ 57,1%	16 anos/ 14,3 %	17 anos/ 4,8%	

Fonte: Autora Pesquisadora

A partir dos dados acima, nota-se que esses estudantes, em sua maioria, são do sexo masculino (61,9%), estão na faixa etária dos 15 anos (57,1%) e estudaram todo o Ensino Fundamental em escola pública (76,2%), sendo que apenas um destes

(4,8%) não tinha tido contato, ainda, com o ensino público.

Com relação ao tipo de curso frequentado nesse período, 95,2% afirmaram ter o feito no ensino regular e, apenas um deles (4,8%) no supletivo; terminado, em sua maioria (81%), a menos de 1 ano.

No que tange ao restante das questões (6, 7 e 8), as perguntas estavam relacionadas mais diretamente à escolha do curso técnico e à visão que os participantes tinham da disciplina de Matemática no Ensino Fundamental destes.

Na questão 6, subjetiva: **“Porque você escolheu fazer este curso?”**, as respostas demonstraram um grande interesse pela área, principalmente por envolver a tecnologia na sua promoção:

A1: “Porque é do ramo da tecnologia, e eu gosto. ”

A2: “Porque eu gosto de coisas relacionadas à tecnologia. ”

A3: “Pois é bem legal e intuitivo. ”

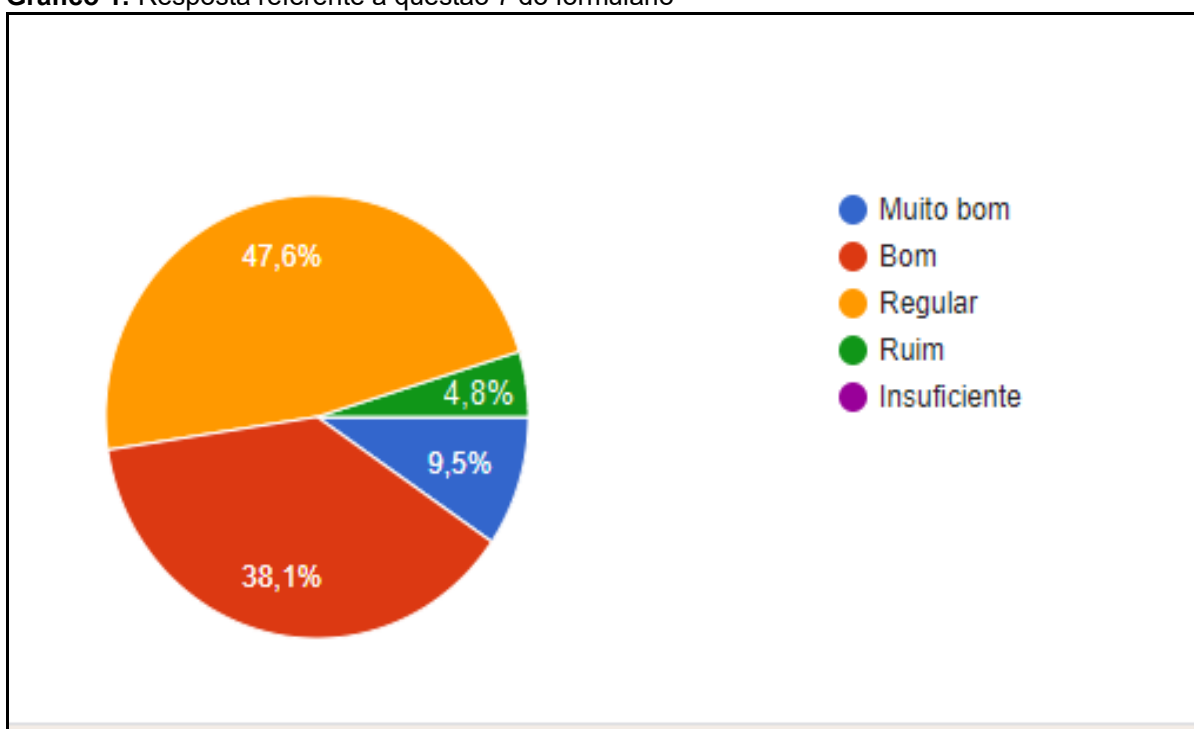
A4: “Por que é uma área que está crescendo muito no mundo inteiro. ”

O Curso Técnico de Informática para Internet, integrado ao Ensino Médio, em seu PPC (2014, p.31), aponta como um dos seus objetivos de ensino “promover a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, na articulação entre os componentes curriculares”, tendo a tecnologia como base para a formação profissional e educacional de seus estudantes.

As falas dos estudantes trazem a reflexão sobre a importância das tecnologias na educação, pois quanto maior a quantidade ofertada destas no contexto educacional, mais profissionais competentes, confiáveis, humanos e criativos teremos formado (MORAN, 2014).

Quanto à questão 7, objetiva: **“Como você classificaria o seu aprendizado em Matemática com relação ao Ensino Fundamental?”**, a pretensão foi conhecer um pouco sobre o posicionamento dos participantes em relação à disciplina de Matemática nessa etapa do ensino básico:

Gráfico 1: Resposta referente à questão 7 do formulário



Fonte: Autora Pesquisadora

Através do gráfico de respostas, pode-se constatar que a maioria dos estudantes (47,6%) tem o ensino da disciplina como “regular”, com as seguintes justificativas (questão 8):

A1: “Demorava para aprender o conteúdo, isso gerava erros nas atividades. ”

A2: “Porque não aprendi todos os conteúdos. ”

A3: “É só regular, pois só consigo ser bom em alguns conteúdos que eu gosto sobre a matemática. ”

A4: “Não consigo acompanhar direito”.

De encontro com Boaler (2017), esses argumentos demonstram que os estudantes ainda têm ideias fortes e, por vezes, negativas sobre a Matemática, desenvolvendo, em sua maioria, uma mentalidade de que não são capazes de ter um bom desempenho na área. Nesse sentido, Machado e D’Ambrósio (2014) apontam que as dificuldades com o ensino da disciplina devem ser analisadas sob a perspectiva das concepções do professor; se ele pensa a matéria como algo “abstrato, exato e difícil”, os resultados que obterão dos aprendizes também serão baseados nessas pressuposições.

Da mesma maneira que qualquer disciplina do ensino básico, a Matemática, como mecanismo de formação de sujeitos, desempenha um papel importantíssimo na observação, identificação, análise e compreensão dos fenômenos que cercam o cotidiano, daí a importância de trazer significado aos conteúdos trabalhados em sala de aula, levando-se em conta o contexto em que vivem e os conhecimentos prévios que já trazem consigo.

De encontro com a BNCC, Brasil (2018, p.528), no Ensino Médio, etapa em que se encontram os estudantes dessa pesquisa, “o foco é a construção de uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade, em diferentes contextos”, consequentemente, as vivências cotidianas dos estudantes e os diferentes impactos que ocorrem ao redor (avanço das tecnologias, exigências do mercado de trabalho entre outros) devem ser considerados e, nesse sentido, os recursos tecnológicos se transformam em um grande aliado, tanto para a investigação matemática, como para dar sequência ao avanço no pensamento computacional, iniciado no Ensino Fundamental (BRASIL,2018).

Desse modo, compreende-se que oferecer oportunidades de práticas pedagógicas na Matemática, que despertem a autonomia e a criticidade nos estudantes, envolvendo a criatividade, o raciocínio; estabelecendo conexões com a realidade, podem possibilitar a mudança de postura desses frente à disciplina, vista ainda como matéria “difícil de aprender” por muitos.

4.1.1.2 SEÇÃO 2: Resolução de Problemas

Os resultados das respostas, referentes às perguntas dessa seção, foram analisados quantitativamente, através da porcentagem das alternativas dadas, com base nas questões que os alunos mais erraram e/ou deixaram em branco com frequência, levando-se em conta as habilidades da BNCC (BRASIL, 2018) não atingidas, de acordo com a tabela abaixo:

Tabela 1: Distribuição das respostas da seção do Pré-Teste Diagnóstico

Questões	Acertos %	Erros %	Em branco %	Conteúdos abordados
1	85,7	14,3	0*	Triângulo Isósceles/ Medida dos ângulos
2	85,7	14,3	0*	Localização/Pontos de Interseção
3	95,2	4,8	0*	Área do Trapézio
4	81	19	0*	Volume do Retângulo
5	33,3	66,7	0*	Porcentagem
6	38,1	61,9	0*	Gráficos
7 A	52,6	14,3	33,1	Frações
7 B	38,09	23,82	38,09	Frações
8	14,2	28,4	57,4	Equações do 1º Grau

Fonte: Autora Pesquisadora

*Questões com alternativas

Destaca-se, mais uma vez, que foram consideradas, nesta parte da análise de dados, as questões com o percentual de acertos inferior à 60%.

As respostas aos cálculos também foram categorizadas para análise dos erros mais cometidos pelos estudantes, apoiada nos estudos de Movshovitz-Hadar et al. (1987):

- **Erro de tratamento dos dados:** Interpretação e extração dos dados de forma correta, mas sem desenvolvimento assertivo de uma parte do problema, por um equívoco no tratamento dos dados;
- **Erro de interpretação:** Compreensão errada do que foi solicitado na questão;
- **Erros conceituais:** Pouco conhecimento do assunto abordado na questão;
- **Indução de semelhantes:** Analogias às resoluções de problemas que envolvam proximidades quanto a alguns critérios de semelhança.

Assim, considerando os objetivos propostos por este trabalho, divulga-se, aqui, somente o resultado das impressões referentes à 4 questões, sendo 2 questões com alternativas (5 e 6) e 2 sem (7 e 8), conforme a seguir:

A questão objetiva de número 5 (Figura 1, abaixo) se refere ao conteúdo de porcentagem e teve como finalidade verificar a habilidade, conforme a BNCC (BRASIL, 2018), de:

➤ **(EF08MA04)** - Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais.

Figura 1: Questão 5 do Pré-Teste Diagnóstico

5) Marcos participou de uma olimpíada de matemática da escola. Ele acertou 72% das 150 questões. O número de questões que ele errou foi de:

☐ 28

☐ 42

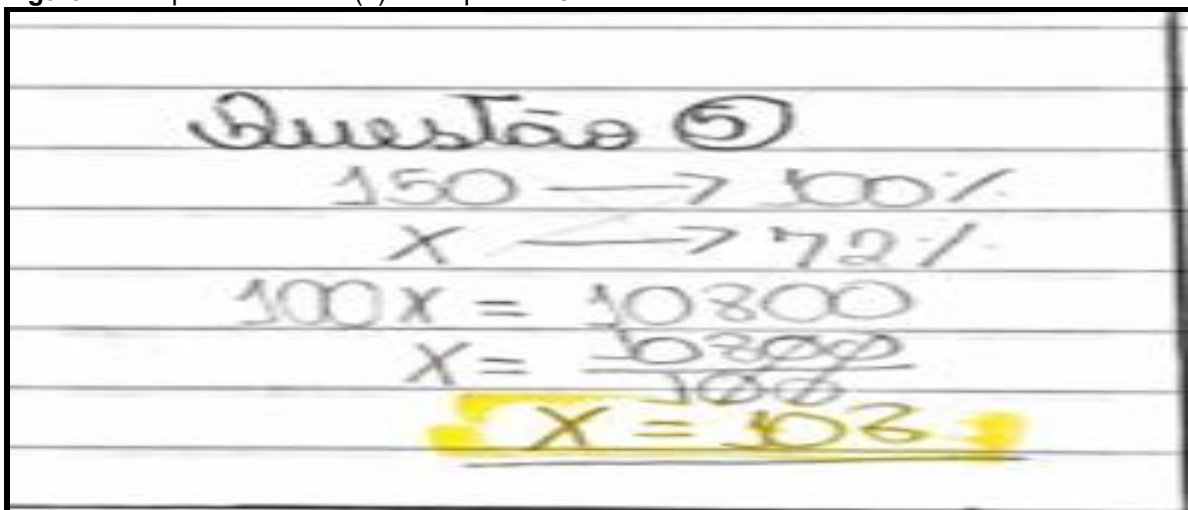
☐ 78

☐ 108

Fonte: Autora Pesquisadora

Ao todo, nessa questão, foram **33,3%** de acertos e **66,7%** de erros, sendo que desses, **57,1%** entenderam que a resposta correta seria 108. Por ser uma questão de múltipla escolha, não se obteve nenhuma resposta em branco. Esse foi o problema matemático dessa seção do Pré-Teste Diagnóstico em que os alunos mais cometeram erros.

Figura 2: Resposta do aluno (a) A1 à questão 5



Fonte: Autora Pesquisadora

Figura 3: Resposta do aluno(a) A2 à questão 5

5) $R = 72\% = \frac{72}{100} = 0,72$

sendo assim 0,72 de 150 questões, para usarmos
vamos precisamos multiplicar agora: $0,72 \cdot 150 = 108$,
então ele acertou 108 questões.

Fonte: Autora Pesquisadora

Conforme as respostas das Figuras 2 e 3 acima, observa-se que o(a) estudante **A1** tentou resolver o problema apresentado utilizando o cálculo de porcentagens, por meio de uma regra de três simples, o que se constitui em uma possibilidade. O(A) aluno(a) **A2** também demonstrou ter conhecimento sobre o conteúdo apresentado, utilizando-se do artifício de transformar o percentual em fração e, depois, em número decimal. No entanto, nenhum deles(as) observou que a questão solicitava o número de questões erradas (**42, letra A**) e não a quantidade de questões corretas (**108**) feitas por Marcos.

O enunciado do problema afirma que 72% se referem aos acertos, porém, no final da resolução, **A1** e **A2**, como a maior parte dos que erraram a questão, colocaram como resposta 108 questões.

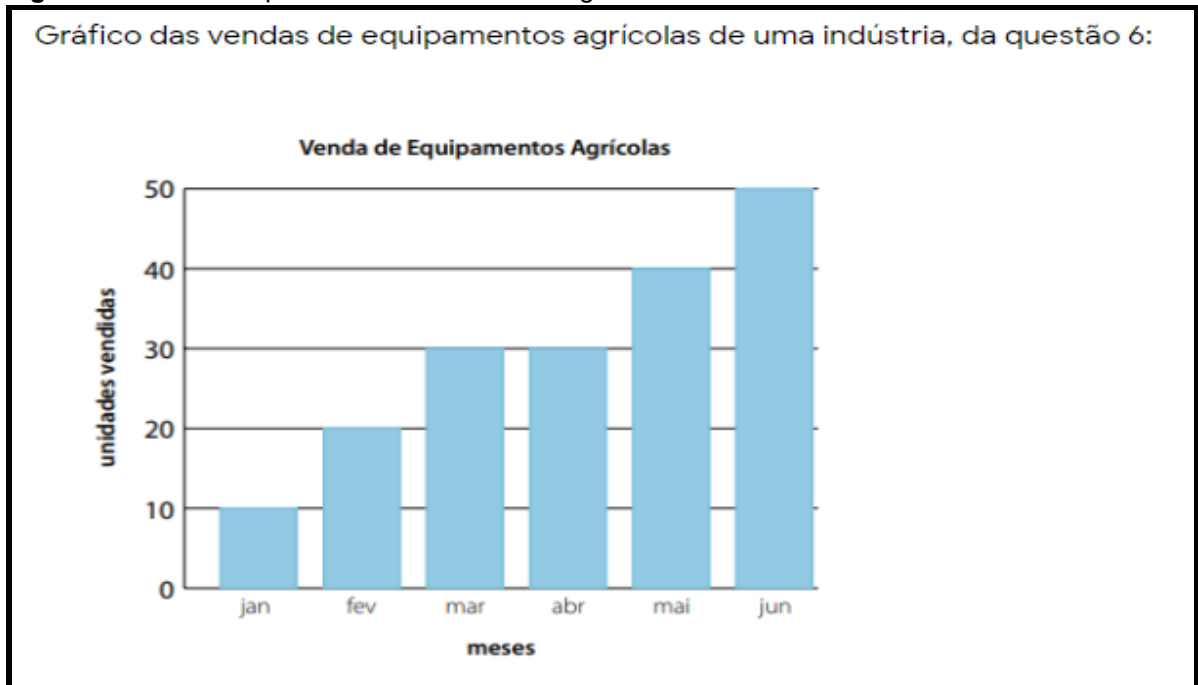
Nesse exposto caso, os erros cometidos foram classificados na pesquisa como: **erro de interpretação**, já que o cálculo foi efetuado de forma correta, mas a interpretação não.

À luz de Kleimann e Dullius (2017), a má interpretação se dá, em situações como a mostrada, pela falta de hábito do aluno de decodificar o que está “nas entrelinhas” no enunciado da questão, fazendo uma leitura de forma rápida e oral, sem focar no conteúdo do texto abordado. Os autores acima classificaram esse tipo de erro como: Erros de compreensão do enunciado.

A questão objetiva de número 6 (Figura 4 e 5) aborda a leitura e interpretação de dados gráficos e tabelas, relacionados às variáveis tanto categóricas como numéricas, objetivando o alcance da habilidade da BNCC (BRASIL, 2018) de:

➤ **(EF06MA31)** - Identificar as variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos (título, eixos, legendas, fontes e datas) em diferentes tipos de gráfico.

Figura 4: Gráfico da questão 6 do Pré-Teste Diagnóstico



Fonte: Autora Pesquisadora

Figura 5: Questão 6 do Pré-Teste Diagnóstico

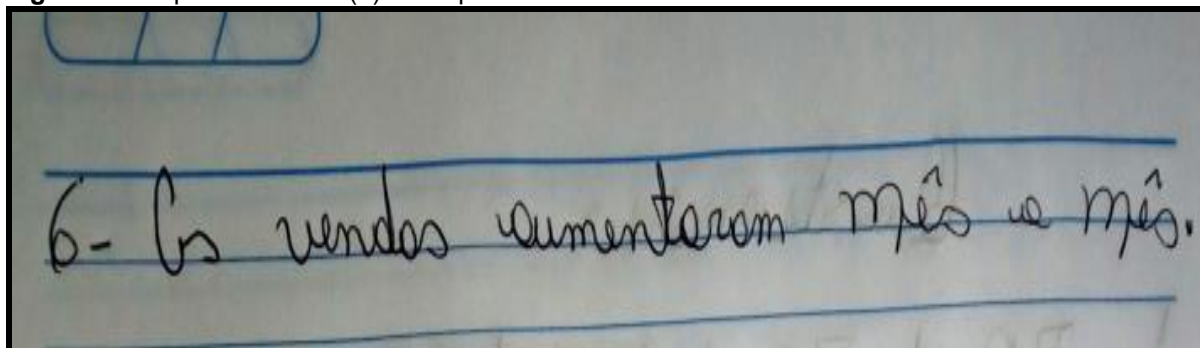
6) O gráfico acima apresenta as vendas de equipamentos agrícolas de uma indústria, a partir dele, pode-se afirmar que:

- ☐ Foram vendidos 90 equipamentos até abril.
- ☐ As vendas aumentaram mês a mês.
- ☐ Foram vendidos 100 equipamentos até junho.
- ☐ O faturamento da indústria aumentou de março para abril.

Fonte: Autora Pesquisadora

Ao todo, nessa questão foram **38,1%** de acertos, **61,9%** de erros, dos quais **57,1%** entenderam que “as vendas aumentaram mês a mês” e nenhuma resposta em branco, já que tinha alternativas para marcar.

Figura 6: Resposta do aluno(a) A4 à questão 6



Fonte: Autora Pesquisadora

Nos meses de março e abril as vendas se mantiveram em 30 unidades, ou seja, constante, o que não foi observado por **A4**. Se somarmos as unidades vendidas de janeiro a abril, $10+20+30+30$, teremos 90 unidades conforme a opção de **letra A**.

Esse erro, em tal caso, foi tratado nesse estudo como **erro de interpretação**, resultado de uma má leitura e interpretação, tanto das informações descritas nos gráficos quanto do enunciado da questão.

Nesse ponto, Kliemann e Dullius (2017) mostram que os erros podem ocorrer devido a vários fatores, entre eles a distração e a falta de leitura o que, consequente, pode levar à incompreensão do que se lê.

Couto (2018) aponta que muitas são as situações cotidianas em que, desde cedo, os alunos se deparam, exigindo-lhes a leitura e interpretação de informações, dispostas em tabelas e gráficos, o que vai além do estudo de operações aritméticas e formas geométricas.

Na questão de número 7 (Figura 7), questões a e b, a proposta se relaciona ao objeto de conhecimento de frações, tendo como alvo a habilidade de, em concordância com a BNCC (BRASIL, 2018):

- **(EF06MA10)** - Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com números racionais positivos na representação fracionária.

Figura 7: Questão 7 do Pré-Teste Diagnóstico

Operações da questão 7:

a) $\frac{3}{10} + \frac{1}{10} =$

b) $\frac{2}{3} + \frac{1}{2} + \frac{4}{5} =$

Fonte: Autora Pesquisadora

Ao todo, na questão 7, letra a, foram **52,6%** de acertos, **14,3%** de erros e **33,1%** de respostas em branco. Na letra b foram **38,09 %** de acertos, **23,82 %** de erros e **38,09 %** de respostas deixadas em branco. Como se pode averiguar, as questões deixadas em branco, nesse problema, ultrapassaram os erros cometidos.

Figura 8: Resposta do aluno(a) A5 à questão 8

7. a) $\frac{3}{10} + \frac{1}{10} = \frac{4}{10}$

b) $\frac{2}{3} + \frac{1}{2} + \frac{4}{5} = \frac{7}{30}$

2, 3, 5 / 2
1, 3, 5 / 3
1, 1, 5 / 5
1, 1, 1 / 30

Fonte: Autora Pesquisadora

A resolução do problema em foco tinha como intenção verificar se o(a) estudante sabia efetuar adição de frações com denominadores diferentes, sendo que, nessa questão, observa-se que o erro cometido pelo(a) aluno(a) **A5** (Figura 8) está relacionado justamente à soma de frações com esse tipo de denominador. Como é possível notar, o(a) estudante até soube tirar o Mínimo Múltiplo Comum (M.M.C), mas

somou os números normalmente como se os denominadores fossem iguais, fazendo correlações com a resolução da letra a.

Carvalho (2001) classificou esse tipo de erro como erro sistemático, quando o aluno não possui estruturas mentais necessárias para resolver o problema, ficando impossibilitado de compreendê-lo. Já Pereira Filho (2012) o caracterizou como Inferência lógica inválida.

O erro abordado está relacionado ao conteúdo e também às estruturas necessárias para resolver o problema proposto, não se tratando aqui da interpretação, mas sim do conceito. Como o erro foi também devido à analogia de questões que envolvem soma de frações com denominadores iguais, classificaremos como **erro por indução de semelhantes**. Neste caso, o(a) participante resolveu a questão por meio de uma sequência válida em situações similares, mas que não servem para todos os casos.

A questão 8, representada pelas Figuras 9 e 10, diz respeito à aplicação dos princípios aditivo e multiplicativo, bem como ao desenvolvimento de equações que apresentam coeficientes fracionários e a aplicação da propriedade distributiva:

Figura 9: Operação da questão 8 do Pré-Teste Diagnóstico

Operação de frações com erro da questão 8:

$$\frac{3+x}{4} - \frac{5-x}{6} = \frac{6x}{12}$$
$$\frac{9+3x-10-2x}{12} = \frac{6x}{12}$$
$$\frac{x-1}{12} = \frac{6x}{12}$$
$$x-1 = 6x$$
$$-1 = 5x$$
$$x = -1/5$$

Fonte: Autora Pesquisadora

Figura 10: Questão 8 do Pré-Teste Diagnóstico

8) Você consegue encontrar o erro na operação com frações acima? Descreva-o no papel que for fazer o cálculo das outras questões para colocar no upload que está disponível ao final desse questionário.

Fonte: Autora Pesquisadora

Dentro das habilidades propostas pela BNCC (BRASIL, 2018), este problema matemático teve como propósito:

- **(EF08MA06)** - Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações.

Ao todo, nessa questão, foram **14,2%** de acertos, **28,4%** de erros e **57,4%** de respostas em branco (maior que a soma dos acertos e erros: 42,6 %).

Figura 11: Resposta do aluno A6 à questão 8

The image shows handwritten work on lined paper. The student has written several lines of algebraic expressions, likely attempting to find a common denominator or simplify a fraction. The work is as follows:

$$\begin{array}{r} 8 - \frac{2+x}{4} - \frac{5-x}{2} = \frac{3x}{12} \\ 2 + 3x - 10 - 2x = \frac{4x}{12} \\ x - 12 = \frac{6x}{12} \\ x - 12 = \frac{6x}{12} \\ 12 = 6x \end{array}$$

On the right side, there is a final result: $x = \frac{6}{12}$.

Fonte: Autora Pesquisadora

Figura 12: Resolução da questão 8

$$\begin{aligned}\frac{3+x}{4} - \frac{5-x}{6} &= \frac{6x}{12} \\ \frac{3(3+x)}{12} - \frac{2(5-x)}{12} &= \frac{6x}{12} \\ 9+3x-10+2x &= 6x \\ 5x-1 &= 6x \\ -1 &= 6x-5x \\ -1 &= x\end{aligned}$$

Fonte: Autora Pesquisadora

Lima (2010) propôs uma questão semelhante, para verificar:

- Se os alunos sabiam calcular o Mínimo Múltiplo Comum dos denominadores;
- Se havia dificuldade em trabalhar com o sinal de subtração na frente de uma fração;
- Como os alunos operavam com as somas algébricas dos termos semelhantes;
- Se os alunos efetuavam os cálculos de forma mental ou se usavam os procedimentos de transposição de termos.

No caso destacado, verifica-se que **A6** soube fazer o cálculo do M.M.C, mas teve dificuldades relacionadas ao sinal de subtração disposto à frente da fração, às operações de soma e às subtrações algébricas de termos semelhantes, como também não se atentou à transposição desses termos.

Verifica-se assim, através do erro apontado na Figura 11 e na resolução à problemática (Figura 12), que o erro cometido pelo (a) participante **A6** compete ao conceito inequívoco de propriedade distributiva e à falta de atenção quanto ao sinal de negativo “menos” na proposição. Os erros desta questão foram classificados como

erros conceituais, ou seja, o conhecimento sobre o assunto, em algumas partes, ainda é pouco desenvolvido.

Souza e Castellar (2016) afirmam que os erros conceituais são decorrentes da internalização de um dado conceito nas estruturas mentais do aluno, sendo essa concepção interiorizada. Os autores defendem, nesse ponto, a necessidade de práticas de ensino orientadas no sentido de superação de tais dificuldades. Apontam ainda que o tratamento dado aos conteúdos precisa levar em conta não só o que os estudantes sabem sobre eles, mas também a representação do que se tem do conceito estudado.

Sendo assim, as atividades didáticas em suas diferentes versões devem ser elaboradas em uma perspectiva teórica cognitiva ou sociocognitiva que proporcione mudanças conceituais e, conseqüentemente, utilize tal representação de erro como oportunidade de reconstrução do conhecimento, auxiliando os processos de ensino e aprendizagem.

Como se pode observar, através da análise das respostas dessa seção, as principais dificuldades dos estudantes, alvo desde estudo, estão relacionadas à má leitura e interpretação dos enunciados das resoluções de problemas.

Silveira (2006) pontua, nesse contexto, que os alunos não entendem o enunciado do problema, muitas vezes, por não detectarem a construção de uma outra linguagem na Matemática que não seja numérica, assim não bastando a construção dos conceitos de um dado problema, é preciso haver conexão e sentindo nestes.

Isto posto, Soares Pereira, Pereira e Pereira (2019) colocam a compreensão dos textos das situações-problemas na Matemática como o ponto inicial de um dos maiores problemas no ensino-aprendizagem da disciplina, uma vez que, devido à dificuldade que muitos estudantes apresentam em ler de forma adequada o enunciado da questão proposta, a forma escolhida de resolver fica, por vezes, prejudicada, explicitando, dessa forma, a importância e necessidade de se trabalhar as habilidades de leitura e escrita não só na língua materna, mas em todo o ensino.

Como apontam Smole e Diniz (2001), a leitura está relacionada como a principal causa dos erros cometidos pelos alunos, concernentes à não compreensão do que propõe o problema do enunciado de uma questão, revelando-se, deste modo, a dimensão grandiosa que é o desenvolvimento do hábito da leitura desde cedo no processo de ensino-aprendizagem, especialmente na Matemática.

Ao se trabalhar com a resolução de problemas, em sala de aula, é preciso analisar toda a construção do raciocínio feito pelo estudante na resolução do problema dado, não só o seu resultado final. Assim, a análise de erros emerge como metodologia e didática capaz de considerar todo esse processo, através da percepção das estratégias utilizadas, das dificuldades apontadas, bem como da sua superação através dos erros cometidos, como propõem Kliemann e Dullius (2017).

Dessa forma, desponta-se para a relevância de se estudar as respostas dos alunos a fundo, indo além do apontar o “erro”, sem o estudar e procurar a solução. Abordagens didáticas como essa podem proporcionar um aprendizado mais significativo e autônomo aos aprendizes, bem como propiciar ao docente um planejamento mais centrado nas necessidades reais de seus discentes.

2ª Etapa: Experiência Pedagógica *Online*: A partir da análise das respostas do Questionário 2 do pré-teste diagnóstico, foi elaborada a WebQuest: “Decifrando o Coronavírus através da Matemática”, buscando-se a contextualização da atividade com a nossa realidade atual, bem como trabalhar com os conteúdos, apontados pelo teste, como os que os estudantes tiveram mais dificuldades: frações, porcentagem e gráficos. A WQ foi dividida em 7 seções, que serão descritas com mais detalhes abaixo. A tarefa, seção principal, continha duas missões: Atividade 1 (com resoluções de problemas matemáticos) e Atividade 2 (elaboração de um texto), as quais foram desenvolvidas no *Google Docs*, por permitir a colaboração e o compartilhamento do documento criado, em qualquer tempo e lugar. As postagens foram feitas através do *Google Sala de Aula*. Os 21 participantes foram divididos em 4 grupos: 3 de cinco pessoas e 1 de seis, cada qual com um líder. Os momentos de encontros para a execução da tarefa se deram por meio de reuniões no *Google Meet* e as comunicações pelo *WhatsApp*.

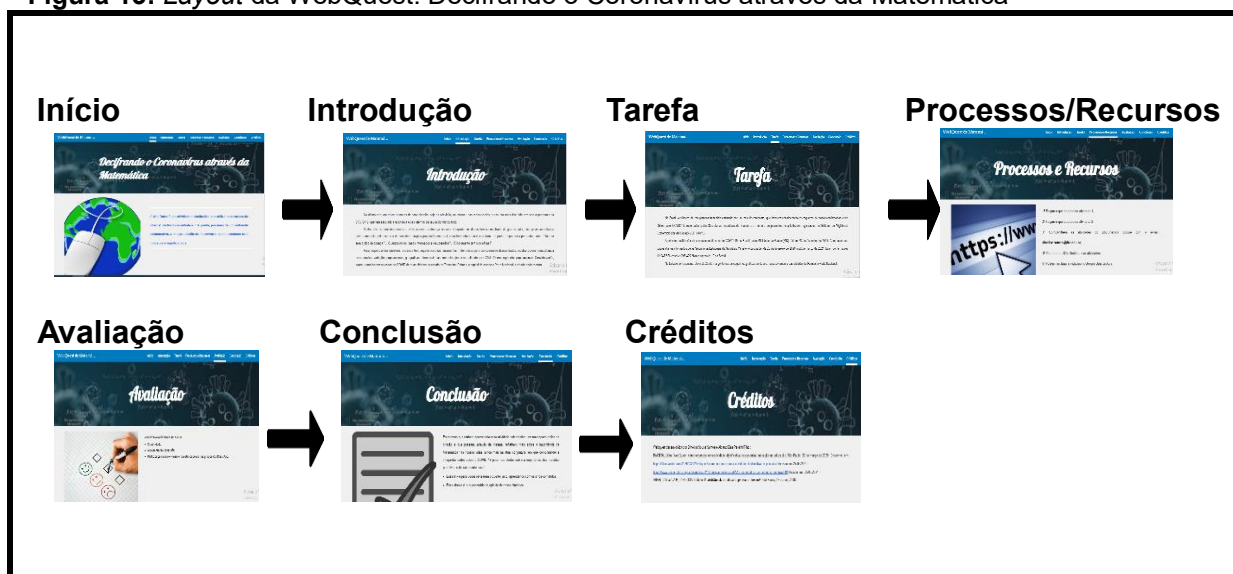
4.2.1 Aplicação da WebQuest

A WebQuest: ***Decifrando o Coronavírus através da Matemática*** é um produto educacional, fruto da Dissertação de Mestrado ProfEPT, desenvolvido no *Google Sites*, com o propósito de utilizar a metodologia investigativa da “Análise de Erros” na reconstrução da aprendizagem significativa na Matemática, com o apoio

dessa ferramenta didática, envolvendo os alunos em um ambiente investigativo, afim de solucionar os problemas dados usando os recursos da internet de forma inteligente e colaborativa, fazendo-os observarem, identificarem e analisarem os erros cometidos para retomada do processo de superação e reconstrução de aprendizagens.

Assim, para que se compreenda como foi aplicado a WQ, segui o *layout* das seções que a compõe:

Figura 13: Layout da WebQuest: Decifrando o Coronavírus através da Matemática



Fonte: Autora Pesquisadora

Conforme a Figura 13, a WQ foi organizada em 7 seções, desenvolvida em dois encontros *online* pelo *Google Meet*, na aula do professor de Matemática e por meio das comunicações via *WhatsApp*. O primeiro deles se deu a partir da apresentação inicial da WQ e das orientações relacionadas à execução das atividades da seção Tarefa, bem como da exibição das suas seções, conforme segui abaixo; com exceção da “Conclusão”, que foi feita em um segundo momento:

➤ **Início**

Texto inicial de apresentação do que é uma WebQuest e das suas proposições.

➤ **Introdução**

Texto introdutório da atividade, o qual apresentou, de forma breve, a questão do Coronavírus e da importância da Matemática na elucidação de dados apresentados pelos meios de comunicação, bem como de se analisar as variações populacionais,

geográficas e temporais das contaminações e mortalidade por COVID-19 em segmentos da população, trazendo alguns questionamentos feitos pelas pessoas, ultimamente, relacionadas ao tema, de forma a despertar a curiosidade dos alunos para o tema trabalhado, assim como Abar e Barbosa (2008) propõem.

➤ **Tarefa**

Essa seção teve como proposta a abordagem de conceitos e fatos presentes em uma situação problema da vida cotidiana, nesse caso o da pandemia do COVID-19, nas cidades de Porto Nacional e Palmas, ligada às ciências e à tecnologia, oportunizando aos estudantes envolvidos o desenvolvimento de habilidades como coletar, organizar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas, assim como criar um texto criativo, utilizando os dados advindos da atividade 1 e dos conhecimentos prévios que esses tinham sobre o assunto “Coronavírus”.

➤ **Processo e Recursos**

Aqui foram descritos o passo a passo de como desenvolver a tarefa, dividida em 5 passos. Também foram disponibilizados 7 *links* de vídeos do *Yuotube* como facilitadores na concretização da Tarefa. Os vídeos faziam referência à criação e compartilhamento de documentos no *Google Docs*, já que os participantes da atividade teriam que produzir as atividades por meio deste, bem como de informações e dados sobre o Coronavírus no Estado do Tocantins e revisões dos conteúdos propostos: interpretação de gráficos e tabelas, cálculos de porcentagem e porcentagem e gráficos.

➤ **Avaliação**

Nesse tópico foi apresentado como o resultado da “Tarefa” foi avaliado, mostrando os fatores que foram considerados, como recomenda Abar e Barbosa (2008). Foram apontados como critérios de avaliação: criatividade, apresentação da Tarefa, Participação e envolvimento nas atividades e nos grupos do *WhatsApp*.

Depois desse momento inicial, os 21 participantes da pesquisa foram divididos em 4 grupos: 3 de cinco pessoas e 1 de seis, agrupados no *WhatsApp*, para que

pudessem começar a dialogar sobre a consecução da Tarefa proposta. Também foi disponibilizado o *link* da **WebQuest: Decifrando o Coronavírus através da Matemática** para acesso. A divisão dos grupos da forma estabelecida, com poucas pessoas em cada grupo, considerou aspectos como a questão das aulas e encontros de forma remota, facilitando o diálogo e comunicação entre os participantes.

Os alunos tiveram alguns dias, após o primeiro encontro, para debaterem entre si e produzirem o que foi pedido na Tarefa. Cada grupo escolheu seu líder para que esse pudesse ficar à frente das discussões e produções; alguns grupos, inclusive, se reuniram através do *Google Meet*, já que não podiam presencialmente. Apesar das dificuldades postas, por conta da atividade remota, todos os alunos conseguiram entregar seus trabalhos com sucesso e no tempo determinado. Depois de postadas as atividades 1 e 2 no *Google Sala de Aula*, foi marcado o dia para o momento de encerramento.

➤ **Conclusão**

Antes do momento da seção “Conclusão”, aconteceram os debates das questões propostas na Tarefa, sobre as pretensões pedagógicas da atividade, assim como o apontamento das dificuldades vistas nas produções, através da identificação dos erros cometidos, levando os alunos à reflexão e retomada do processo de construção do conhecimento. Esse momento serviu de aporte para que os participantes pudessem aprender com os seus próprios erros.

No tópico de “Conclusão” foi oportunizado um *link* do vídeo gravado da aula para que os alunos ou qualquer pessoa que acesse a WQ possa recorrer, a qualquer momento, ao que foi discutido nesse último encontro. Também foi disponibilizado um outro *link*, o do Questionário de Opinião, afim de verificar se, de fato, os estudantes entendem a ferramenta didática da WQ como uma forma de promoção da aprendizagem significativa da Matemática, através do estudo dos erros cometidos como ponto de partida para retomada do processo de (re)construção do conhecimento.

➤ **Créditos**

Nesse tópico foram dispostos os materiais de referência para construção da **WebQuest: Decifrando o Coronavírus através da Matemática** pelos autores, encerrando-se, logo após a apresentação desse tópico, essa etapa do estudo.

Dessa forma, a partir dos dados coletados, foram desenvolvidas, ao todo, 16 respostas de 4 questões da atividade 1, analisadas na perspectiva dos erros identificados e da sua categorização com base no que propõe Movshovitz-Haddar et al. (1987):

- **Erro de tratamento dos dados:** Interpretação e extração dos dados de forma correta, mas sem o desenvolvimento assertivo de uma parte do problema;
- **Erro de interpretação:** Compreensão errada do que foi solicitado na questão;
- **Erros conceituais:** Pouco conhecimento do assunto abordado na questão;
- **Indução de semelhantes:** Analogias às resoluções de problemas que envolvam proximidades quanto aos critérios.

Além disso, também foram produzidos 4 textos, construídos com base nos dados retirados da atividade 1, relacionados ao conhecimento que os estudantes tinham sobre o COVID-19.

4.2.1.1 Resultados da Seção Tarefa

Dentre as competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental, que constam na Base Nacional Curricular Comum – BNCC (BRASIL, 2018), relacionadas à atividade da seção “Tarefa” desta WQ, podemos citar:

- Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.
- Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).
- Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a

questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

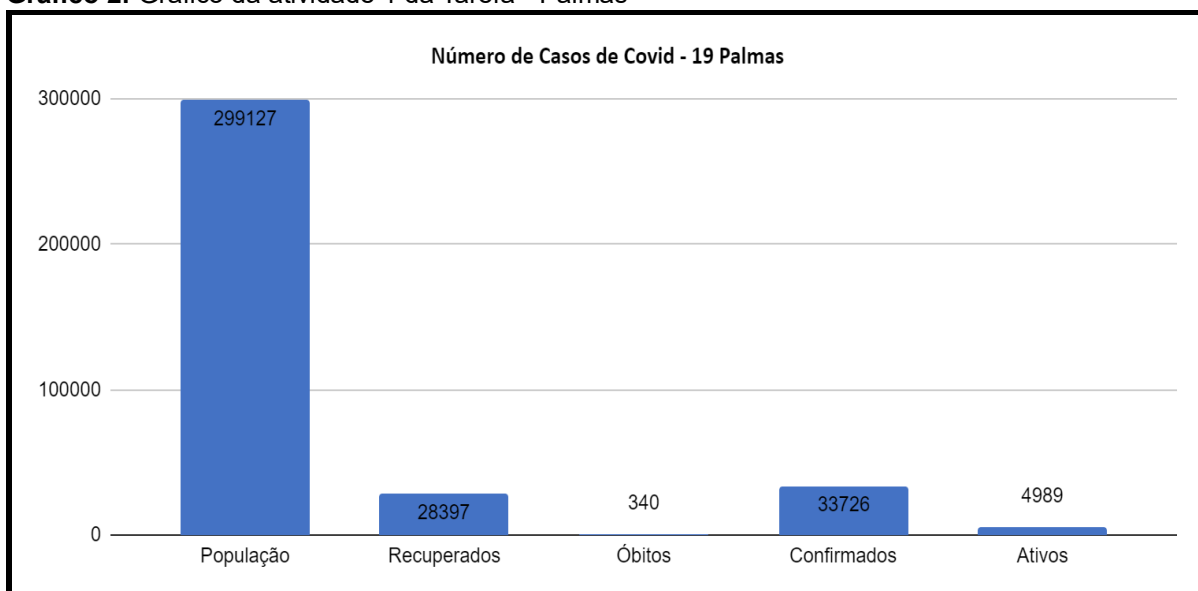
Atividade 1, introdução e questões norteadoras:

Figura 14: Introdução da Seção Tarefa na WebQuest



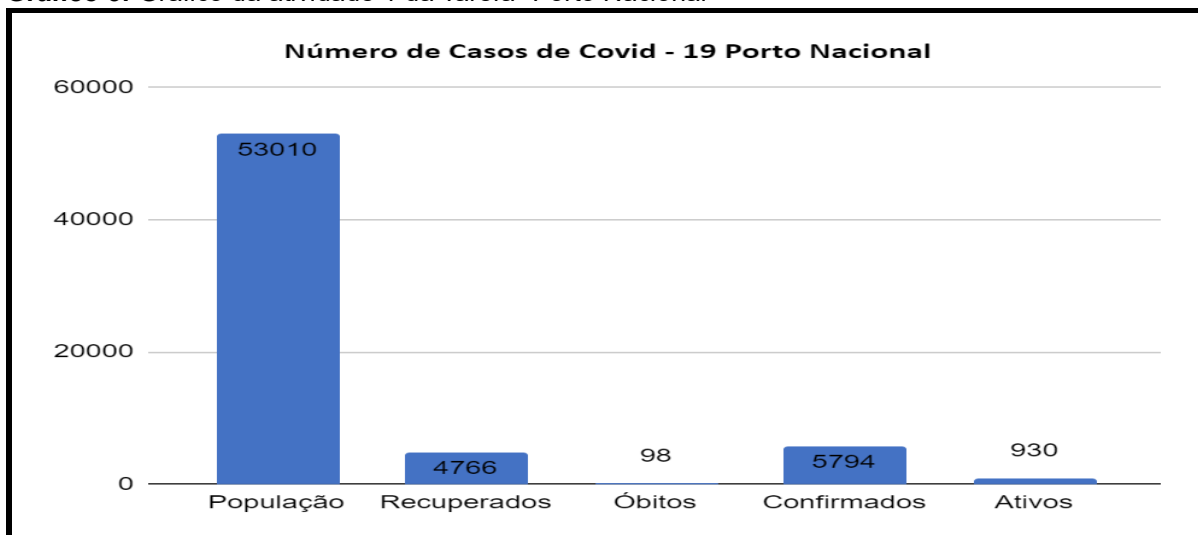
Fonte: Autora Pesquisadora

Gráfico 2: Gráfico da atividade 1 da Tarefa - Palmas



Fonte: Autora Pesquisadora

Gráfico 3: Gráfico da atividade 1 da Tarefa- Porto Nacional



Fonte: Autora Pesquisadora

Com base nos dados acima (Figura 14 e Gráficos 2 e 3), os grupos discutiram entre si os questionamentos da atividade, composta ao todo de 4 questões.

Na questão 1: ***“Qual a proporção de pessoas com o vírus ativo na cidade de Porto Nacional? Como vocês conseguiram chegar a essa resposta?”***, dois grupos responderam corretamente e dois erraram.

Com relação aos erros cometidos na atividade, representados na Figura 15, foi verificado que o grupo identificou os 930 ativos no gráfico, porém não realizou o cálculo de proporcionalidade, conforme seguiu:

Figura 15: Resolução da questão 1 do grupo 2

1 - Porto Nacional tem uma proporção de 930 casos ativos. chegamos a esta resposta através da análise do gráfico disponibilizado na atividade.

Fonte: Autora Pesquisadora

Esse tipo de erro foi classificado na pesquisa como: **erro de interpretação**; nessa situação, os estudantes do grupo não identificaram o que foi solicitado na questão.

A habilidade de analisar os gráficos apresentados em diferentes meios de comunicação, identificando as situações que poderiam induzi-los ao erro de interpretação não foi desenvolvida ainda, uma vez que, no início da questão, está escrito: “Qual a proporção de pessoas”. Logo, nesse contexto, o erro cometido também está ligado à não identificação do conceito de proporcionalidade na resposta.

Esse mesmo erro é categorizado por Radatz (1979) como erros devido a uma aprendizagem deficiente de fatos, habilidades e conceitos prévios, ou seja, erros oriundos da falta de conhecimentos necessários dos conteúdos, nesse caso específico, do conceito de proporcionalidade.

Com relação ao erro apresentado na Figura 16, o grupo identificou os 930 casos ativos e o total da população de 53010, mas não a proporção que seria 1 para cada 57 habitantes.

Figura 16: Resolução da questão 1 do grupo 4

$$1-53010 \div 930 = 57$$

Dividindo o total de pessoas pelo número de casos confirmados.

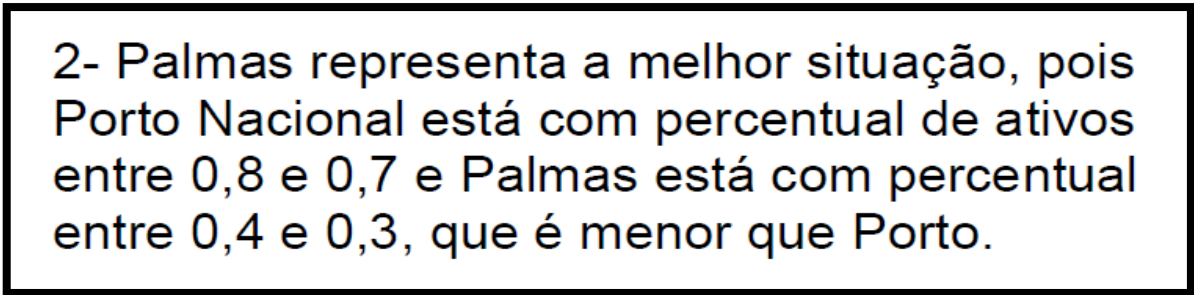
Fonte: Autora Pesquisadora

Esse tipo de erro foi classificado na pesquisa como: **erro de tratamento dos dados**; nesse exemplo, os estudantes do grupo identificaram o que foi solicitado na questão, mas houve equívoco no tratamento das informações retiradas do problema.

Movshovitz-Hadar et al. (1987) caracteriza esse erro como uso inadequado dos dados. Para os autores, esta categoria inclui erros que podem estar relacionados a alguma discrepância entre os dados apresentados no item/problema e como os alunos os tratam.

Na questão 2: ***“Em relação ao percentual de ativos das duas cidades apresentadas nos gráficos 1 e 2, qual representa a melhor situação? Por quê?”***, a habilidade proposta foi a de análise de gráficos, de modo que pudessem identificar as variáveis e, a partir disso, tomar as decisões adequadas. Notou-se que essa competência não foi desenvolvida ainda, uma vez que nenhum dos 4 grupos souberam responder corretamente. A Figura 17 mostra a resposta de um dos grupos:

Figura 17: Resolução da questão 2 do grupo 1



2- Palmas representa a melhor situação, pois Porto Nacional está com percentual de ativos entre 0,8 e 0,7 e Palmas está com percentual entre 0,4 e 0,3, que é menor que Porto.

Fonte: Autora Pesquisadora

Esse tipo de erro foi classificado na pesquisa como: **erro de interpretação**, nesse exemplo, os estudantes do grupo não identificaram o que foi solicitado na questão: *“Em relação ao percentual de ativos das duas cidades”*.

Cruz (2013) ao analisar os erros e as dificuldades dos alunos do 3.º ano na resolução de tarefas sobre leitura, interpretação e construção de tabelas e gráficos, afirma que os estudantes que não alcançaram os níveis de leitura suficiente para extrair a informação dos dados, como no exemplo dado, confundem os elementos do gráfico. Esses erros são categorizados como: **erros conceituais**.

Com relação à pergunta 3: ***“Acreditam que seja possível avaliar qual das duas cidades têm maior possibilidade de contágio com COVID-19, com base no número de casos confirmados? Justifiquem.”***; que se trata de uma questão subjetiva, três respostas foram consideradas parcialmente corretas e uma errada. Abaixo, a Figura 18 representa o erro cometido:

Figura 18: Resolução da questão 3 do grupo 1

3- Acho melhor avaliar pela quantidade de casos ativos, porque os confirmados engloba também os recuperados, e se estão recuperados, não há mais chance de transmissão.

Fonte: Autora Pesquisadora

O erro acima destacado está relacionado ao conhecimento do tema em questão, pois é sabido que uma vez recuperado da COVID-19, ainda é possível ser infectado novamente e, conseqüentemente, transmiti-la. Esse tipo de erro não foi considerado de interpretação, então optamos por considerá-lo como “erro conceitual”.

A questão 4: ***“Segundo os dados do centro de informações estratégicas da vigilância em saúde – CIEVS/TO, até a data de 22 de março de 2021, Porto Nacional soma 98 óbitos e Palmas 340. Sendo assim, qual das proposições abaixo podemos afirmar que representa a soma dos percentuais de óbitos das duas cidades? Como conseguiram identificar que essa é a proposição correta?”***

$$\frac{98 + 340}{53010 + 299127} \sim 0,299$$

ou

$$\frac{98}{53010} + \frac{340}{299127} \sim 0,124\%$$

Na resolução da questão, tivemos três grupos que fizeram uma boa interpretação da questão, mas apenas um desses fez novamente os cálculos apresentados e se atentou para o que estava sendo pedido. Esse erro foi classificado como “: erro de interpretação”, conforme aponta a Figura 19:

Figura 19: Resolução da questão 4 do grupo 2

4 - O cálculo 02. da questão está correto, pois fizemos o cálculo novamente da forma que deveria ser a correta e estava correto tanto a base como o resultado.

Fonte: Autora Pesquisadora

Atividade 2: Parte introdutória e avaliação dos textos produzidos.

Nessa parte da atividade foram produzidos 4 textos, ao todo. Nessas produções, os participantes se basearam na análise dos gráficos das cidades de Porto Nacional e Palmas, presentes na atividade 1, bem como nos conhecimentos que já possuíam sobre o Coronavírus, pautados nas indagações abaixo, conforme o recorte da Figura 20:

Figura 20: Recorte da atividade 2 da Seção Tarefa na WebQuest

- **ATIVIDADE 2:** Depois de feitas as análises matemáticas, produzam um texto criativo no *Documentos Google* que represente a análise dos gráficos, pautando-se nas indagações abaixo e utilizando dos conhecimentos que já possuem sobre o coronavírus, façam o download do texto em PDF e postem no *Google Sala de Aula*, na **atividade 2**.
 1. Com relação ao número de recuperados em Porto Nacional e Palmas, qual avaliação fazem?
 2. Descreva sucintamente sua avaliação do cenário das cidades de Porto Nacional e Palmas, frente à covid comparadas com os dados estaduais.

Fonte: Autora Pesquisadora

O grupo 1 avaliou a situação das duas cidades, em seu texto, a partir da perspectiva dos recuperados e da sua proporcionalidade em relação à população, mostrando a necessidade do isolamento social para que o número de casos diminua, como mostra a Figura 21:

Figura 21: Resolução da atividade 2- Grupo 1

Com relação aos números de recuperados em Porto Nacional e Palmas, podemos dizer que está tendo uma recuperação boa pois as duas cidades estão com mais de 70% dos casos confirmados, já recuperados, mas sempre tem pessoas que não respeitam o distanciamento e frequentam festas, e aglomerações, se não fossem esse tipo de pessoa poderíamos estar já com um número bem maior de recuperados e cada vez mais perto de voltarmos a vida normal que tínhamos.

Fonte: Autora Pesquisadora

A partir do que aponta a Figura 21 (acima) e a Figura 22 (abaixo), nota-se que apesar do grupo ter levado em conta a questão dos recuperados de cada cidade de forma isolada, relacionadas ao contexto estadual e o tamanho da população, não consideraram as relações destes com os casos de confirmados, ativos e óbitos.

Figura 22: Resolução da atividade 2- Grupo 1

Em relação ao estado do Tocantins, Porto nacional é uma pequena parte dos casos por ser uma cidade pequena, em casos confirmados Porto Nacional é menos de 5% em relação ao número total de casos no estado, enquanto Palmas por ser uma cidade bem maior tem mais de 20% dos casos confirmados no Tocantins. Mas a minha avaliação das duas cidades pelo o que vimos no gráfico é que estão tendo uma boa recuperação dos casos, as duas com percentual de recuperação bom, mas tudo depende dos moradores, se todos tiverem consciência do melhor para a cidade e parassem de sair de casa e respeitassem o distanciamento, poderíamos estar com um melhor número de recuperados.

Fonte: Autora Pesquisadora

Quanto à produção do grupo 2, identificou-se uma boa análise em relação ao cenário estadual, comparando Porto Nacional com as maiores cidades do Estado, mas ficou pobre a discussão no que tange à avaliação em relação aos recuperados:

Figura 23: Resolução da atividade 2- Grupo 2

Com relação ao número de recuperados em Porto Nacional e Palmas, qual avaliação fazem?

De acordo com o gráfico, em relação ao número de recuperados de Porto Nacional e Palmas, está estável, tendo mais recuperados do que óbitos

Descreva sucintamente sua avaliação do cenário das cidades de Porto Nacional e Palmas, frente à covid comparadas com os dados estaduais:

O cenário epidemiológico mostra claramente uma redução expressiva, de 17, 71%, nos casos da Covid-19 em todo o território municipal. Entre as cinco maiores cidades do Estado, a única que teve redução nos casos da doença foi Porto Nacional. Planilhas com o número de casos, feitas e analisadas, por técnicos da Vigilância Epidemiológica e, também, por especialistas em epidemiologia, do ITPAC Porto, demonstram os resultados. Em julho, o Município registrou 864 casos confirmados e em agosto, 711. Os dados foram comparados com os das cidades de Araguaína, Palmas, Gurupi, Colinas e Paraíso. Nesses meses, os referidos municípios registraram, respectivamente, aumento de 63,96%, 95,27%, 88,85%, 640,59% e 137,33%.

Fonte: Autora Pesquisadora

Na produção textual, o grupo apenas descreveu como surgiu a doença e seus sintomas, sem fazer relações com as análises feitas da Figura 24 e com o que se pediu na atividade:

Figura 24: Resolução da atividade 2- Grupo 2

O Coronavírus faz parte de uma grande família viral que causa infecções respiratórias em seres humanos e em animais, em dezembro de 2019, foram identificados casos de pneumonia de causa desconhecida ocorridas na cidade de Wuhan, região central da China, onde houve. A detecção de um novo coronavírus, que ainda não havia sido identificado em humanos. Seus Sintomas são:

Sintomas mais comuns:

- febre
- tosse seca
- cansaço

Sintomas menos comuns:

- dores e desconfortos
- dor de garganta

Fonte: Autora Pesquisadora

Na avaliação do grupo 3, representada pela Figura 25, os estudantes retiraram os dados tanto dos gráficos quanto do boletim epistemológico, identificando as proporcionalidades e relações existentes entre número de casos confirmados, de ativos e recuperados nas cidades de Porto Nacional e Palmas, conforme segui:

Figura 25: Resolução da atividade 2- Grupo 3

1 - Com relação ao número de recuperados em Porto Nacional e Palmas, qual avaliação fazem?

Na capital do Tocantins em Palmas o número de recuperados é 31.282, já em Porto Nacional o número de recuperados é bem menos do que em Palmas, sendo que em Porto Nacional o número de recuperados é 5784..Essas informações foram todas retiradas de diferentes sites da internet.

2 - Descreva sucintamente sua avaliação do cenário das cidades de Porto Nacional e Palmas, frente à covid comparadas com os dados estaduais.

**Palmas tem mais casos recuperados que Porto, Palmas tem 0,094% da população recuperada, e Porto tem 0,089%
Casos confirmados Palmas tem mais, com 0,112% e Porto com 0,109%
E ativos Porto tem mais, com 0,017%, e Palmas com 0,016%
Então sim, Palmas tem uma taxa maior de recuperação e contaminação que Porto, porém controla os casos de morte melhor que Porto**

Fonte: Autora Pesquisadora

Observa-se, a partir da resposta acima destacada e da produção textual da Figura 26, que o grupo não conseguiu identificar, de forma precisa, o solicitado na questão, uma vez que uma parte da pergunta estava relacionada ao cenário das duas cidades comparadas aos dados estaduais, tornando a avaliação ainda frágil.

Figura 26: Resolução da atividade 2- Grupo 3

Texto:

Análise
Porto Nacional e Palmas são umas das cidades do Tocantins em que também obteve o Covid-19, e a aviação que fazemos é de que o número de recuperados em Palmas é de 31.282, e em Porto são 5.784 pessoas, bem menos do que Palmas.

E todas as informações em relação a isso foram retiradas de estudos na internet, fazendo assim que não é 100% confirmado porque vive atualizando em questão de segundos.

Podemos citar que Porto Nacional após determinação judicial a população de Porto Nacional recebeu 10 leitos de UTI com isso vai poder oferecer um atendimento adequado para aqueles pacientes que necessitam.

Já Palmas a prefeitura conseguiu contratar mais 7 leitos de UTI para tratar pacientes com coronavírus, por a capital não ter hospital municipal contratou os leitos em hospitais particulares garantido assim novas vagas com tratamentos gratuito sendo eles instalados no Medical Center.

Fonte: Autora Pesquisadora

O grupo 4, em seu texto, descreveu o cenário frente ao COVID-19 de forma bem sucinta, se atentando apenas aos casos de recuperados, sem descrição mais detalhada das análises matemáticas que precisariam ser feitas para construção textual, apontadas nos gráficos da Tarefa:

Figura 27: Resolução da atividade 2- Grupo 4

O Tocantins está numa situação crítica, o covid pegou todos nós de surpresa e com a falta de estrutura para passar por uma pandemia , o estado acabou entrando em colapso. Sem o número de profissionais adequados e a falta de leitos , as mortes eram totalmente inevitáveis.

Apesar do colapso, o Estado conseguiu se manter firme contra esse vírus e como mostrado nos gráficos das duas cidades o número de recuperados está sendo bem maior que o de óbitos. Mas infelizmente não foram todas as cidades como Porto Nacional e Palmas que tiveram poucos óbitos, hoje em dia comparado aos dados estaduais as cidades de Porto Nacional e Palmas estão cada vez mais perto da recuperação total de todas as pessoas contaminadas por esse vírus.

No estado, caiu bastante o número de vítimas da covid-19, a cada dia, se as pessoas ficarem em casa, usar máscara, sair só se precisar, lavar as mãos, logo logo, esse vírus desaparecerá.

Fonte: Autora Pesquisadora

Reflexão e análise da atividade 2 feita pela pesquisadora:

Tabela 2: Relações matemáticas da atividade 2 de Porto Nacional

População (P)	53010	Relação O/P → $98/53010 \sim 0,18\%$
Recuperados(R)	4766	Relação R/C → $4766/5794 \sim 82,26\%$
Confirmados(C)	5794	Relação A/C → $930/5794 \sim 16,05\%$
Ativos (A)	930	Relação A/P → $930/53010 \sim 1,75\%$
Óbitos (O)	98	Relação O/C → $98/5794 \sim 1,70\%$

Fonte: Autora Pesquisadora

De acordo com a tabela 2, Porto Nacional tem uma taxa de recuperados de aproximadamente 82%, um valor significativo e, de certo modo, a cidade de Palmas tem influenciado nesses números, uma vez que muito dos pacientes de Porto Nacional são tratados em Palmas, pois a cidade não tem UTI, além disso, conta com pouca estrutura física hospitalar pública e privada que consiga atender às demandas referentes ao COVID-19.

Dessa forma, os dados da tabela mostram que, em relação à Porto Nacional, a relação matemática entre óbitos, confirmados e o tamanho da população se constitui em uma proporção baixa.

Tabela 3: Relações matemáticas da atividade 2 de Palmas

População (P)	299127	Relação O/P → $340/299127 \sim 0,11\%$
Recuperados(R)	28397	Relação R/C → $28397/33726 \sim 84,20\%$
Confirmados(C)	33726	Relação A/C → $4989/33726 \sim 14,80\%$
Ativos (A)	4989	Relação A/P → $4989/299127 \sim 1,67\%$
Óbitos (O)	340	Relação O/C → $340/33726 \sim 1,008\%$

Fonte: Autora Pesquisadora

Com relação à cidade de Palmas (tabela 3), o número de recuperados é aproximadamente 84%, um pouco melhor do que a cidade de Porto Nacional. Isso mostra que a capital tem melhor eficiência no enfrentamento ao COVID-19, uma vez que recebe pacientes de várias cidades e inclusive de outros Estados e, mesmo assim, vem conseguindo recuperar bem, frente aos casos confirmados.

A Secretaria de Estado da Saúde (SES) em seu boletim epidemiológico no dia 22/04/2021 (data trabalhada na Tarefa) apresentou taxa de aproximadamente 88% de recuperação no estado do Tocantins; nesse sentido, as cidades de Palmas e Porto Nacional tem índices próximos ao nível estadual. É importante salientar que a análise desses dados fica um pouco comprometida por muitas das recuperações no Estado acontecer justamente em Palmas.

Com relação aos óbitos em nível estadual, as cidades de Porto Nacional e Palmas apresentam em números de óbitos, frente ao valor estadual por COVID-19, de $\left(\frac{98}{16223}\right) \sim 0,60\%$ e $\left(\frac{340}{16223}\right) \sim 2,10\%$ respectivamente, valor este perfeitamente aceitável, uma vez que Porto Nacional representa 18% de Palmas.

No tocante às respostas dos estudantes às atividades 1 e 2, alguns fizeram uma boa coleta de dados, interpretação e discussão das variáveis, porém a maioria ainda demonstrou dificuldade em interpretar gráficos de barras verticais e seus elementos, bem como refletir sobre esses dados, de modo a perceber a importância da Matemática no contexto das informações apresentadas.

Informações apresentadas em formas de gráficos, tabelas e porcentagens são comuns em sites do governo e nos meios de comunicação; sendo assim, saber ler, interpretar e construir esses tipos de recursos matemáticos, ainda no Ensino Fundamental, é de suma importância, uma vez que se encontram em situações presentes no dia a dia dos alunos, além disso, são conteúdos que os acompanharão ao longo da vida escolar, nas diferentes disciplinas.

A BNCC destaca que também é importante produzir textos que representem a comunicação dos dados desses recursos, visto que a produção textual representa a sintetização ou justificção das conclusões a que se chega através do tratamento das informações contidas neles, conforme o proposto pela pesquisa (BRASIL, 2018).

Assim como preconiza a BNCC, criar situações, em sala de aula, nas quais os alunos possam observar aspectos qualitativos e quantitativos da realidade, criando inter-relações entre eles e desenvolvendo conhecimentos mais robustos é extremamente significativo para que, desde cedo, os estudantes adquiram essas habilidades e percebam a importância da Matemática não só como disciplina, mas como ciência de grande aplicabilidade na atualidade, promotora na formação de cidadãos cada vez mais críticos e conscientes do seu papel na sociedade (BRASIL, 2018).

3ª Etapa: Aplicação do Questionário de Opinião: Após a aplicação da WebQuest: “Decifrando o coronavírus através da Matemática”, os 21 estudantes participantes desse estudo responderam o questionário de opinião, contendo 8 questões: 6 objetivas e 2 subjetivas; com o intuito de averiguar se essa atividade se constitui como estratégia didática que pode auxiliar os alunos na reflexão sobre seus erros e superação das dificuldades, através do aproveitamento didático do erro.

4.3.1 Resultados do Questionário de Opinião

A Tabela 4 apresenta os resultados do questionário de opinião, a partir dos percentuais das respostas coletas, referentes às questões objetivas:

Tabela 4: Respostas às questões de 1 a 6 do Questionário de Opinião

QUESTIONÁRIO DE OPINIÃO				
Perguntas/Respostas	Concordo Totalmente	Concordo Parcialmente	Discordo Parcialmente	Discordo Totalmente
Estudar utilizando a atividade didática da WebQuest é uma forma de aprendizagem muito interessante na Matemática?	47,6 %	52,4%	0,0%	0,0%
A tarefa realizada na WebQuest foi, para você, desafiante e contextualizada com o cotidiano?	52,4 %	42,9%	4,8%	0,0%
Em relação à etapa “processo e recursos”, seu passo a passo estava claro e objetivo, orientando de forma eficiente a execução da tarefa?	57,1%	38,1%	4,8%	0,0%
Na etapa “processos e recursos”, em relação aos <i>links</i> , disponibilizados para consulta, foram relevantes e necessários para concretização da tarefa?	57,1%	38,1%	4,8%	0,0%
Os critérios utilizados para avaliação da tarefa estavam claros?	61,9%	33,3%	4,8%	0,0%
O momento de conclusão da atividade, em que foi abordado os erros cometidos, na atividade 1, foi um momento importante de aprendizagem e reflexão?	71,4%	23,8%	4,8%	0,0%

Fonte: Autora Pesquisadora

Conforme os dados da tabela, nota-se que os participantes da pesquisa concordam 100% (47,6%+52,4), de forma total ou parcial, que a WQ se constitui em uma forma de aprendizagem interessante na disciplina de Matemática, podendo ser utilizada como mais uma ferramenta educativa nas aulas da disciplina.

Quando questionados sobre a seção “Tarefa”, 95% (52,4%+42,9%) afirmaram concordar, totalmente ou parcialmente, que o tema se concebeu em uma ação desafiante e contextualizada com o cotidiano dos participantes na produção de algo criativo, revelando a importância de se trabalhar com aspectos da realidade dos alunos, priorizando uma aprendizagem que traga significado e sentido a esses.

A BNCC, Brasil (2018, p.298), nesse âmbito, traz que a apreensão dos significados dos objetos matemáticos deve resultar “das conexões que os alunos estabelecem entre os objetos e seu cotidiano, entre eles e os diferentes temas matemáticos e, por fim, entre eles e os demais componentes curriculares”.

Na seção “Processos e Recursos”, 95,2% (57,1%+38,1%) dos participantes consideraram que o passo a passo da dinâmica estava claro e objetivo, bem como os *links* disponibilizados foram relevantes e necessários, contribuindo para a execução e concretização da tarefa. Na seção “Avaliação”, os critérios foram considerados claros por 95,2% (61,9%+33,3%), de forma total e parcial; respectivamente.

A conclusão da atividade foi considerada por 95,2% (71,4%+23,8%) um momento importante de reflexão dos erros cometidos na atividade, a partir do momento que se deu a oportunidade aos estudantes de rever e analisar os erros sob a perspectiva do conhecimento e não de sua ausência, como destaca Cury (2008).

Já as questões objetivas (7 e 8) tinham por objetivo saber se os alunos tinham vontade, novamente, de aprender Matemática com a atividade didática da WQ e se, de alguma forma, a mesma possibilitou a reflexão e superação de alguma dificuldade no conteúdo da matéria.

A partir da questão 7 **“Você gostaria que a estratégia didática da WebQuest fosse trabalhada novamente na disciplina de matemática? Justifique sua resposta”**, pode-se notar que os alunos consideram a possibilidade de aprenderem novamente com a utilização da WQ na disciplina de Matemática, pois consideram a ferramenta educativa e facilitadora da aprendizagem:

A1: *“Sim. Foi interessante a forma de ensino”.*

A2: *“Sim. Pois seria mais uma forma de aprendizagem e ajudaria bastante para o entendimento da matemática”.*

A3: *“Sim, pois isso é bem educativo e ajudante nos dias de hoje, na matéria de matemática”.*

A4: *“Sim, através da WebQuest consegui identificar os meus erros sobre as interpretações nas questões de matemática, é uma forma que vejo de deixar os estudantes pesquisarem e buscarem soluções para os problemas sozinhos”.*

À luz de Abar e Barbosa (2008) as respostas destacadas indicam que a WebQuest, como atividade didática construtiva que é, incentivou e deu a oportunidade dos alunos se engajarem nos seus processos de construção do conhecimento, encorajando-os a usarem e explorarem os erros. Ainda segundo os autores “Errar, achar a fonte do erro e corrigi-lo são ações que pressupõem a reflexão, necessária para a construção do conhecimento” (ABAR e BARBOSA, 2008, p.80).

Nesse contexto, Cury (2008) destaca a importância de se oportunizar atividades de exploração, que levem os estudantes a investigar as soluções para os problemas matemáticos e também de intervenções pedagógicas que os direcionem ao questionamento de suas próprias respostas.

Na questão 8 **“Você tinha dificuldades com o conteúdo matemático trabalhado? Se sim, a WebQuest favoreceu na reflexão e superação dessa dificuldade? Como? ”**, nota-se, através das respostas dos estudantes à pergunta, que esses consideram a WQ como uma ferramenta que pode auxiliar nas dificuldades da aprendizagem na Matemática:

A1: *“Sim, a WebQuest me ajudou a superar essa dificuldade por meio da explicação das atividades”.*

A2: *“ Sim, a WebQuest me fez lembrar um conteúdo de proporção. ”*

A3: *“Sim, eu tinha dificuldade em resolver as questões, mas com ajuda de um grupo fica bem mais fácil. Agora eu sei do conteúdo aprendido na WebQuest”.*

A4: *“Tinha um pouco de dúvida, a WebQuest me ensinou como que identificamos e lemos gráficos (que era uma coisa que tinha dificuldade), através dela criei autonomia para buscar e justificar as*

respostas dos meus problemas matemáticos”.

Por meio dos relatos acima, pode-se constatar que a WQ, além de ser um instrumento que favoreceu a aquisição de conhecimentos, foi também um recurso que proporcionou autonomia e autoconfiança na busca de soluções para os problemas matemáticos, colocando o trabalho em grupo como ponto chave nessa conquista, o que vai de encontro com o que afirmam Abar e Barbosa (2008) quando apontam que um ambiente de aprendizagem, colaborativo e cooperativo devem incentivar o processo investigativo e o senso crítico, proporcionando atividades que exijam reflexão, análise, síntese e avaliação, aumentando as competências cognitivas mais elevadas, além da sociabilidade e confiança em si.

Favorecer a aprendizagem colaborativa, desenvolvendo a capacidade dos alunos de trabalharem em grupo e aprenderem um com os outros é também um dos pressupostos trabalhados pela BNCC (BRASIL, 2018).

Ainda de acordo com o documento, Brasil (2018, p.529), dentro da Matemática, “investigar, explicar e justificar as soluções apresentadas para os problemas, com ênfase nos processos de argumentação matemática” são competências que devem ser desenvolvidas no ato de raciocinar da disciplina.

Pela sucinta análise desenvolvida, compreende-se que os recursos que utilizam a tecnologia, como a WQ, podem servir como mediação pedagógica entre professor e aluno, assim considerando que a internet e os recursos tecnológicos não se constituem, por si, a aprendizagem, mas são meios de favorecê-la e que o trabalho pedagógico com o erro cometido pelo estudante pode servir, de fato, como conhecimento que deve ser identificado, analisado e solucionado nas situações didáticas.

Cabe ao professor, nesse caso, conduzir suas aulas no sentido de usar essas ferramentas a favor da aprendizagem, do incentivo à colaboração, à pesquisa, ao pensamento crítico e à autonomia do aluno, estimulando o seu cognitivo, principalmente nesse momento de pandemia mundial, em que uso das tecnologias tem se tornado cada vez mais necessário.

Assim, com base nos resultados apontados, observa-se que os seguintes objetivos foram alcançados:

- Identificar em quais conteúdos da Matemática os alunos apresentam

mais dificuldades;

- Interpretar as dificuldades existentes na resolução de atividades matemáticas
- Apresentar a WebQuest como estratégia didática que pode auxiliar os alunos na reflexão sobre seus erros e superação das dificuldades.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o erro sobre o prisma do “saber provisório”, como ato construído e desconstruído ao longo da formação e construção dos conhecimentos escolares do educando, é oportuno salientar que, nem sempre, os acertos serão alcançados em sua plenitude, errar e ter dificuldades também faz parte desse processo, não podendo serem traduzidos como “fracasso ou incapacidade” de aprender.

Dessa forma, analisar os erros cometidos pelos estudantes é também uma forma de promover a aprendizagem; tanto para o discente, que poderá identificar, observar e refletir sobre o caminho que o levou a cometê-los, como também para os docentes, que poderão, a partir daí, identificar as causas para a retomada do conhecimento de seus aprendizes.

Assim, entende-se que buscar alternativas didáticas que incentivem o aprendizado através do uso e exploração dos erros, por meio de atividades de investigação, como as “WebQuest’s”, em um ambiente colaborativo e cooperativo, que fomenta a participação ativa no processo de construção do conhecimento, pode se constituir em um instrumento de apoio pedagógico na Matemática e na análise dos erros cometidos, de forma a colaborar com a aprendizagem significativa da disciplina.

Diante desse cenário, esta dissertação desenvolveu o Produto Educacional **WEBQUEST: Decifrando o Coronavírus através da Matemática**, com o propósito de promover, através da metodologia da análise de erros, o apontamento das dificuldades dos alunos na resolução de questões; a identificação dos conteúdos que apresentaram mais dificuldades; a interpretação das dificuldades existentes na resolução de atividades e a apresentação dessa ferramenta como estratégia didática que pode auxiliar os alunos na reflexão sobre seus erros e superação das dificuldades.

As respostas exibidas no Pré-Teste Diagnóstico, bem como na Seção Tarefa na WebQuest, apontaram os bloqueios apresentados pelos estudantes, ingressantes no

Instituto Federal do Tocantins, campus Porto Nacional, público alvo desse estudo.

Nesse caso específico, foi identificada a necessidade de se abordar conteúdos de: Razão e Proporção, Máximo Divisor Comum, Mínimo Múltiplo Comum, Análise e Interpretação de Gráficos, bem como operações com números em forma de fração; um indicativo para que professores e profissionais dos setores pedagógicos possam tomar medidas preventivas iniciais, como um diagnóstico de aprendizagens prévias desses alunos, auxiliando, assim, no planejamento das aulas ao longo do ano, a partir dos resultados obtidos.

Posto isto, considerando os resultados obtidos nesta pesquisa, a qual trouxe a análise e discussão junto aos estudantes sobre as questões trabalhadas e os casos específicos dos erros detectados na atividade, considera-se que o produto educacional proposto contribuiu de forma expressiva na reconstrução de ideias e conceitos, dando-se voz aos estudantes para que pudessem se posicionar e refletir sobre os erros cometidos e as dificuldades encontradas nas soluções dos problemas matemáticos propostos.

Através da ferramenta, os participantes também puderam usar a criatividade e conhecimento prévio que tinham sobre o tema abordado na WQ: “Decifrando o Coronavírus através da Matemática”, na produção de um texto criativo, onde puderam expor suas opiniões, baseadas na pesquisa inteligente pela internet.

Durante a intervenção pedagógica *online*, constatou-se como benefícios da metodologia da WQ o desenvolvimento da autonomia do estudante na busca e justificção para soluções dos problemas matemáticos trabalhados na atividade, o trabalho em equipe de forma colaborativa, o rompimento com o ensino tradicional (centrado no professor), a contextualização do conteúdo e a (re)construção do conhecimento a partir das dificuldades apontadas durante a coleta de dados.

Portanto, entende-se que essa pesquisa alcançou seus objetivos, uma vez que foca na aprendizagem significativa e no protagonismo do estudante na edificação de sua aprendizagem através do erro, cabendo ao professor, nesse processo, a busca permanente de novas técnicas e metodologias que possam auxiliar o ensino da Matemática.

Muitos são os desafios encontrados pelos profissionais da área e, ter um olhar atento às dificuldades do aluno na disciplina, é uma forma mais precisa e eficiente de se buscar meios que favoreçam a superação e reconstrução de conhecimentos.

Espera-se, assim, por meio desse estudo, ter contribuído para as reflexões e discussões sobre o erro e seu papel no processo de ensino aprendizagem para além desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ABAR, Celina A.A.P; BARBOSA, Lisbete M. **WebQuest: um desafio para o professor!**. São Paulo, Avercamp, 2008.
- ARRUDA, Robson Lima de; NASCIMENTO, Robéria Nádia Araújo. Apontamentos sobre o uso das TIC nas aulas remotas: um estudo com professores da educação básica. **Dialogia**, São Paulo, n. 37, p. 1-17, e18144, jan. /abr. 2021.
- BARBOZA, Pedro Lucio. **O ensino de matemática na escola: discursos e compreensões / Pedro Lucio Barboza**. – 1. ed. – Curitiba: Appris, 2018.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1979.
- BARELL, J. **Problem-Based Learning. An Inquiry Approach**. Thousand Oaks: Corwin Press. 2007.
- BARRETO, R.G. Tecnologia e educação: trabalho e formação docente. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 25, n. 89, p. 1181-1201, dez. 2004.
- BARROS, G. C.; NOBRIGA, J. C. C. WebQuest e educação matemática: um possível caminho à pesquisa escolar. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, DF, v. 27, p. 36-40, ago. 2009.
- BOALER, Jo. **Mentalidades Matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da Matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio. **Documento Base**. Brasília, 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNC_C_20dez_site.pdf. Acesso em: 30 de outubro de 2020.
- CARVALHO, D. D. M. CARVALHO M. M. **Para compreender o erro no processo ensino-aprendizagem**. Presença Pedagógica. v. 7, n. 42, p. 61-75, 2001.
- CIAVATTA, Maria. A FORMAÇÃO INTEGRADA: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. **Trabalho necessário**, Rio de Janeiro, v. XX, p.1-20. 2005.
- COUTINHO, C; LISBÔA, E. Sociedade da informação, do conhecimento e da aprendizagem: desafios para educação no século XXI. **Revista de Educação**, v. XVIII, n.1, 2011, p. 5-22.
- COUTO, Mia. Capítulo 2: Tabelas e Gráficos no Ensino Fundamental. In: Costa, Lucélida de Maia da Costa. **Leitura, Interpretação e Construção de Tabelas e**

Gráficos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. 2º Simpósio de Formação do Professor de Matemática da Região Norte. SBM. 1ª edição. Rio de Janeiro, 2018.

CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto.** Ed. 3. Porto alegre: Artmed, 2010.

CRESWELL, John W.; CLARK, Vicki L. Plano. **Pesquisa de métodos mistos.** 2. ed. – Porto Alegre: Penso, 2013.

CURY, Helena Noronha. **Análise de erros: o que podemos aprender com as repostas dos alunos.** Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

CRUZ, Ana Michele Soares de Campos. **Erros e dificuldades de alunos de 1.º ciclo na representação de dados estatísticos.** 2013. 176 f. Dissertação (Mestrado em Educação, Didática da Matemática). Universidade de Lisboa, Instituto de Educação, Lisboa, 2013.

DELVAL, Juan. **Aprender a aprender.** Ed. 4. Campinas, SP: Papirus, 2001.

DODGE, B. WebQuests: past, present and future. In A. A. Carvalho (org.), **Atas do Encontro sobre Webquest.** Braga: CIEed, 2006, pp. 3-7.

FALIGURSKI FIM, C.; CEOLIN PINTO, P.; LUVEZUTE KRIPKA, R. Utilização da metodologia WebQuest nas aulas de matemática: uma proposta para o estudo de matrizes. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 1, n. 1, 10 ago. 2018.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** Ed. 37. São Paulo: Paz e Terra, 2008.

FREIRE, Paulo; FAUNDEZ, Antonio. **Por uma pedagogia da pergunta.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise. A gênese do decreto n. 5154/2004: um debate no contexto controverso da democracia restrita. In _____. (Org.). **Ensino médio Integrado: concepção e contradições.** São Paulo: Cortez, 2005.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social / Antonio Carlos Gil.** - 7. ed. - São Paulo: Atlas, 2019. Edição do Kindle.

IBGE- **Indicadores.** Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br> >. Acesso em 24 de set. 2020.

INSTITUTO FEDERAL DO TOCANTINS, Secretária de Educação Profissional e Tecnológica. Disponível em <http://www.ifto.edu.br/porto/aceso-a-informacao-porto/institucional>. Acesso em: 24 de set. de 2020.

KLIEMANN, Geovanna Luiza; DULLIUS, Maria Madalena. Análise de erros na resolução de problemas matemáticos. **Amazônia | Revista de Educação em**

KLÜSENER, Renita. **Ler, escrever e compreender a matemática, ao invés de tropeçar nos símbolos.** In: NEVES, Iara Conceição Bitencourt et al. **Ler e escrever: Compromisso de todas as áreas.** 9 ed., Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011.

LIMA, Duílio Tavares de. **Erros no processo de resolução de equações do 1º grau.** 2010. 225 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo horizonte.

LIMA, Kátia de Oliveira. A teoria e prática interdisciplinar no cotidiano profissional do pedagogo. In: **Interdisciplinaridade/Grupo de Estudos e Pesquisa em Interdisciplinaridade (GEPI) – Educação: Currículo – Linha de Pesquisa: Interdisciplinaridade** – n.9 (out. 2016) – São Paulo: PUCSP, 2016.

MACHADO, Nílson José; D'Ambrosio, Ubiratan. **Ensino de matemática: pontos e contrapontos.** Org. Valéria Amorim Arantes. - São Paulo: Summus, 2014.

MALTA, Laci. Linguagem, leitura e matemática. In: CURY, H. N. (Org.). **Disciplinas matemáticas em cursos superiores: reflexões, relatos, propostas.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p.41-62.

MASINI, Elcie F.Salzano; MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa na escola.** 1. ed. Curitiba, PR: CVR, 2017.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual: discursiva.** 3. ed. Revisada e Ampliada. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

MORAN, José Manuel. Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de tecnologias. In: MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos Tarciso; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica.** São Paulo: Papirus, 2013. p.36-46.

MOURA, Dante Henrique. Ensino médio integrado: subsunção aos interesses do capital ou travessia para a formação humana integral? **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 39, n.3, p. 705-720, jul./ set. 2013.

MOVSHOVITZ-HADAR, Nitsa. et al. An empirical classification model for errors in high school mathematics. **Journal for Research in Mathematics Education**, v.18, n.1, p.3-14, 1987.

NEVES, Regina Silva Pina; DÖRR, Raquel Carneiro. **Formação de Professores de Matemática: Desafios e Perspectivas.** 1. ed. - Curitiba: Editora Appris, 2019.

PEREIRA FILHO, Albano Dias. **Análise de erros produzidos por estudantes de um curso de engenharia civil na disciplina de cálculo diferencial e integral.**

2012. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2012.

PINTO, Neuza Bertoni. **O erro como estratégia didática: o estudo do erro no estudo da matemática elementar**. Campinas-SP: Papirus, 2000.

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA PARA INTERNET. IFTO/Campus Porto Nacional. Disponível em: file:///C:/Users/Dina/Downloads/ppc_Inf_para_Internet_Campus_Porto_Nacional_2014_CONSUP%20(4).pdf. Acesso em: 05 de maio de 2021.

RAMOS, Marise. **Concepção do Ensino Médio Integrado**. Texto apresentado em seminário promovido pela Secretaria de Educação do Estado do Pará nos dias, v. 8, 2008. Disponível em: <https://tecnicadmiwj.files.wordpress.com/2008/09/texto-concepcao-do-ensino-medio-integrado-marise-ramos1.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2020.

RAMOS, Marise. **Ensino médio integrado: ciência, trabalho e cultura na relação entre educação profissional e educação básica**. In MOLL, Jaqueline et al. Educação profissional e tecnológica no Brasil contemporâneo: desafios, tensões e possibilidades. Porto Alegre: Artmed, 2010. Cap.2p. págs. 42 a 58.

SACRISTÁN, J. Gimeno; PÉREZ GOMES, A. I. **Compreender e transformar o ensino**. 4. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2000.

SÁNCHEZ, Ana Estrella García. **WebQuest: Um recurso para motivar** (Edição em Espanhol). Marpadal Interactive Media S.L .Edição do Kindle.

SCHNEIDER, Eduarda Maria; FUJII, Rosangela Araujo Xavier; CORAZZA, Maria Júlia. Pesquisas quali-quantitativas: contribuições para a pesquisa em ensino de ciências. Revista Pesquisa Qualitativa. São Paulo (SP), v.5, n.9, p. 569-584, dez. 2017.

SIGA EDU EPCT. Disponível em: <https://sigaedu.iftto.edu.br>. Acesso em: 27 de outubro 2019.

SILVA, Adelina Lopes da; SÁ, Isabel. **Saber estudar e estudar para saber**. Porto: Porto Editora, 1993.

SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu da. **A crítica ao ensino da matemática**. Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática, v.2, n.3, 2006. p.1-7.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SOARES PEREIRA, A. L.; PEREIRA, C. S.; PEREIRA, F. S. PRODUÇÃO TEXTUAL EM MATEMÁTICA: práticas interativas de linguagem e resolução de problemas matemáticos na Educação Básica. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological** , [S. l.], v. 6, n. 2, p. 78–92, 2020.

SOUZA, Sueli Spolador Simões. **Erros em Matemática: Um estudo diagnóstico com alunos de 6a série do ensino fundamental**. 2002. Dissertação (Mestrado em educação). Universidade Estadual Paulista: Marília, 2002.

SOUZA, Vanilton Camillo de; CASTELLAR, Sônia Maria Vanzella. ERROS DIDÁTICOS E ERROS CONCEITUAIS NO ENSINO DA GEOGRAFIA: RETIFICAÇÕES E MEDIAÇÕES À CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO. **Boletim Goiano De Geografia**, v.36, n. 2, p.264, 2016. Acesso em: 12 jul. 2021.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

APÊNDICE A
(TUTORIAL DO PRODUTO EDUCACIONAL WEBQUEST: DECIFRANDO O
CORONAVÍRUS ATRAVÉS DA MATEMÁTICA)

O USO DA WEBQUEST NA ANÁLISE DE ERROS MATEMÁTICOS

WebQuest: Decifrando o Coronavírus através da Matemática

Me. Dinelise Sousa Santos
Dr. Albano Dias Pereira Filho



O USO DA WEBQUEST NA ANÁLISE DE ERROS MATEMÁTICOS

**WebQuest: Decifrando o Coronavírus através da
Matemática**

Palmas, 2021

1º edição

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

S237w Santos, Dinelise Sousa
WEBQUEST: Decifrando o Coronavírus através da Matemática /
Dinelise Sousa Santos, Albano Dias Pereira Filho. – Palmas, TO,
2021.
37 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e
Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Tocantins, Campus Palmas, Palmas, TO, 2021.

Orientador: Dr. Albano Dias Pereira Filho

1. Webquest. 2. Análise de Erros Matemáticos. 3. Aprendizagem
Significativa. I. Pereira Filho, Albano Dias. II. Pereira Filho, Albano
Dias III. , . IV. Título.

CDD 370

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins
de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a).

ISBN: 978-65-00-30831-0

OS AUTORES:



DINELISE SOUSA SANTOS

Licenciada em Pedagogia. Mestre em Educação Profissional e Tecnológica, Técnica em Assuntos Educacionais no Instituto Federal do Maranhão- IFMA.



ALBANO DIAS PEREIRA FILHO

Licenciado em Matemática e Pedagogia. Doutor em Educação Matemática e professor do Instituto Federal do Tocantins- IFTO.

Sumário

Apresentação.....	89
O que é uma WebQuest?.....	90
WebQuest: Decifrando o Coronavírus através da Matemática.....	92
Aprendendo com os erros cometidos.....	106
Como fazer uma WebQuest.....	107
Conclusão.....	119
Referências.....	120

Apresentação

A WebQuest **Decifrando o Coronavírus através da Matemática** é um produto educacional, fruto da Dissertação de Mestrado do ProfEPT: **O uso da WebQuest na Análise de Erros Matemáticos**, desenvolvida no Google Sites, com propósito de utilizar a metodologia investigativa da "análise de erros" na reconstrução da aprendizagem significativa na Matemática, com o apoio dessa ferramenta didática, envolvendo os alunos em um ambiente investigativo, afim de solucionar problemas dados, utilizando os recursos da internet de forma inteligente e colaborativa. Os assuntos escolhidos para o desenvolvimento da atividade foram baseados nos resultados de um pré-teste diagnóstico feito com os estudantes, para verificar em quais conteúdos apresentavam mais dificuldades. Para acesso direto à ferramenta, acesse:

<https://sites.google.com/iftto.edu.br/webquest/cr%C3%A9ditos>.



O que é uma WebQuest ?

A WebQuest é uma proposta de metodologia de pesquisa orientada que foi elaborada pelo professor Bernie Dodge.

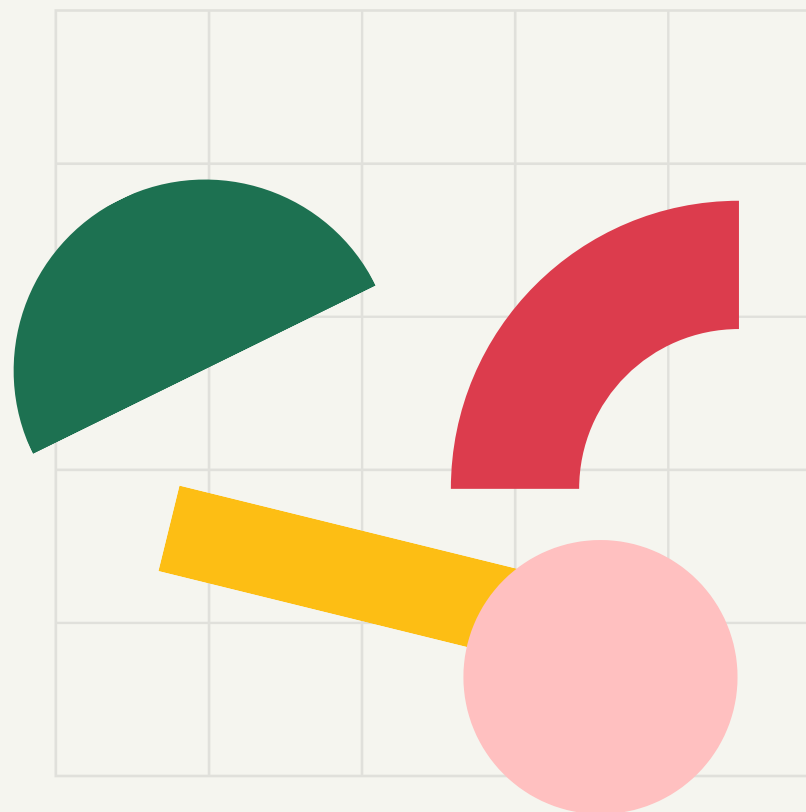
Tal metodologia busca oferecer um espaço onde o professor gerencie as atividades, direcionando o aluno à investigação e à pesquisa, promovendo o desenvolvimento do senso crítico e assumindo uma postura reflexiva acerca da construção do seu conhecimento.



A WebQuest é uma metodologia de orientação à pesquisa na qual algumas ou todas as informações com as quais os usuários interagem são originadas de recursos da Internet. As WebQuest's podem ser curtas, quando o objetivo é a aquisição completa de um determinado conhecimento, ou longas, onde a ideia central é a ampliação e refinamento de um dado conhecimento.

Resolver uma WebQuest é uma forma de aprender muito atraente, pois envolve atividades como: pesquisa, leitura, interação e colaboração na criação de um produto.

Na Matemática, a WebQuest, por suas particularidades, pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos, pois oportuniza o trabalho com variadas perspectivas didáticas, no presente caso, a da análise dos erros cometidos.



WebQuest: Decifrando o Coronavírus através da Matemática

A WebQuest foi organizada em 7 seções, a saber:

Início: explicação do que é a ferramenta didática e das suas proposições.



WebQuest: Decifrando o Coronavírus através da Matemática

Introdução: texto introdutório da atividade, com abordagem acerca do Coronavírus e da importância da Matemática na elucidação dos dados apresentados pelos meios de comunicação.

WebQuest de Matemática

Início Introdução Tarefa Mais ▾ 🔍

No último ano, em todos os meios de comunicação, seja na televisão, na internet, nas redes sociais, o assunto mais discutido tem sido a pandemia da COVID-19, que tem assolado a economia e os sistemas de saúde do mundo todo.

Muitos são os questionamentos e dúvidas sobre a doença, e saber interpretar os dados tem se mostrado de grande valia; seja pelas autoridades governamentais, pelos setores da sociedade ou pela população em geral, estar bem informado é uma forma de poder responder a perguntas como: “Quando será o pico da doença?”, “Quantos óbitos, casos informados e recuperados?”, “O isolamento tem sido eficaz?”

Para responder tais questões, a ciência tem lançado mão das ferramentas matemáticas para compreensão desses dados, mostrando-nos a importância de se analisar variações populacionais, geográficas e temporais das contaminações e mortalidade por COVID-19 em segmentos populacionais. Convido vocês, agora, a analisarem os casos de COVID de duas cidades do estado do Tocantins: Palmas capital do estado e Porto Nacional, a cidade onde moram.

Ativar

WebQuest: Decifrando o Coronavírus através da Matemática

Tarefa: seção na qual são abordados conceitos e fatos presentes em uma situação problema da vida cotidiana, nesse caso o da pandemia do Covid-19, nas cidades de Porto Nacional e Palmas, ligada às ciências e à tecnologia, oportunizando aos estudantes envolvidos o desenvolvimento de habilidades como coletar, organizar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos.

The screenshot shows a web browser interface with a blue header bar. The header contains the title 'WebQuest de Matemática' on the left, and navigation links 'Início', 'Introdução', 'Tarefa', and 'Mais' with a dropdown arrow on the right. A search icon is also present. The main content area has a light blue background and contains three paragraphs of text. The first paragraph discusses the estimation of recovered cases in Brazil based on confirmed cases and deaths. The second paragraph mentions the first confirmed COVID-19 case in Brazil on February 26, 2020, and provides statistics for confirmed cases and deaths from February 26, 2020, to March 22, 2021. The third paragraph states that in the state of Tocantins, as of March 22, there are graphs of data for the cities of Palmas and Porto Nacional. At the bottom of the browser window, there is a status bar with icons for a mobile phone and a laptop, and the word 'Ativos' is partially visible.

WebQuest de Matemática

Início Introdução **Tarefa** Mais ▾

No Brasil, o número de recuperados tem sido estimado por um cálculo composto, que leva em consideração os registros de casos confirmados e de óbitos pelo COVID-19, reportados pelas Secretarias Estaduais de Saúde, e o número de pacientes hospitalizados registrados no Sistema de Vigilância Epidemiológica da Gripe(SIVEP GRIPE).

A primeira notificação de um caso confirmado de COVID-19 no Brasil, pelo Ministério da Saúde (MS), foi em 26 de fevereiro de 2020. Com base nos dados diários informados pelas Secretarias Estaduais de Saúde ao Ministério da Saúde, de 26 de fevereiro de 2020 a 22 de março de 2021, foram confirmados 12.047.526 casos e 295.425 óbitos por covid-19 no Brasil.

No Estado do Tocantins, até o dia 22 de março, temos os seguintes gráficos de dados, respectivamente das cidades de Palmas e Porto Nacional:

WebQuest: Decifrando o Coronavírus através da Matemática

CONTINUAÇÃO
DA TAREFA...

WebQuest de Matemática

[Início](#) [Introdução](#) [Tarefa](#) [Mais](#) ▼ 🔍

Categoria	Valor
População	53015
Recuperados	4786
Óbitos	98
Confirmados	5794
Ativos	930

Categoria	Valor
População	299127
Recuperados	28287
Óbitos	340
Confirmados	53728
Ativos	4989

Referências:

<https://covid.saude.gov.br/>
<https://coronavirus.saude.gov.br/>
<http://coronavirus.to.gov.br>

Nesse momento, a turma será dividida em 3 grupos de 5 e um de 6 pessoas. Serão feitos grupos de *WhatsApp* para uma maior comunicabilidade entre os participantes de cada grupo. Com base nos dados acima, discutam entre si, em seus grupos, sobre

📄 seguintes questionamentos:

📱 Ativar
🖨 Imprimir
🔍 Pesquisar

WebQuest: Decifrando o Coronavírus através da Matemática

WebQuest de Matemática

Íncio Introdução Tarefa Mais ▾

1) Qual a proporção de pessoas com o vírus ativo na cidade de Porto Nacional? Como vocês conseguiram chegar a essa resposta.

2) Em relação ao percentual de ativos das duas cidades apresentadas nos gráficos 1 e 2, qual representa a melhor situação? Por quê?

3) Acreditam que seja possível avaliar, qual das duas cidades têm maior possibilidade de contágio com covid-19, com base no número de casos confirmados? Justifiquem.

4) Segundo os dados do centro de informações estratégicas da vigilância em saúde – CIEVS/TO, até a data de 22 de março de 2021, Porto Nacional soma 98 óbitos e Palmas 340. Sendo assim, qual das proposições abaixo podemos afirmar que representa a soma dos percentuais de óbitos das duas cidades? Como conseguiram identificar que essa é a proposição correta?

   Ativar

$$\frac{98+340}{53010+299127} \sim 0,124\%$$

ou

$$\frac{98}{53010} + \frac{340}{299127} \sim 0,299\%$$

CONTINUAÇÃO DA
TAREFA...

WebQuest: Decifrando o Coronavírus através da Matemática

CONTINUAÇÃO DA TAREFA...

WebQuest de Matemática

Início Introdução **Tarefa** Mais ▾ 🔍

- **ATIVIDADE 1:** Com essas informações em mãos, escrevam as respostas no *Documentos Google* para que todos possam colaborar nessa hora, já que a ferramenta permite que várias pessoas possam editar um documento ao mesmo tempo, façam o download em PDF e postem no *Google Sala de Aula*, na **atividade 1**.
- **ATIVIDADE 2:** Depois de feitas as análises matemáticas, produzam um texto criativo no *Documentos Google* que represente a análise dos gráficos, pautando-se nas indagações abaixo e utilizando dos conhecimentos que já possuem sobre o coronavírus, façam o download do texto em PDF e postem no *Google Sala de Aula*, na **atividade 2**.
 1. Com relação ao número de recuperados em Porto Nacional e Palmas, qual avaliação fazem?
 2. Descreva sucintamente sua avaliação do cenário das cidades de Porto Nacional e Palmas, frente à covid comparadas com os dados estaduais.

Ativar 97

WebQuest: Decifrando o Coronavírus através da Matemática

Processo e Recursos: foram descritos o passo a passo de como desenvolver a tarefa, dividida em 5 passos.



WebQuest de Matemática

Início Introdução Tarefa Mais ▾

1º Façam o que se pede na atividade 1;

2º Façam o que se pede na atividade 2;

3º Compartilhem as atividades do *Documentos*

Google com o e-mail:

dinelise.santos@ifto.edu.br;

4º Usem o e-mail institucional nas atividades;

5º Postem as duas atividades no Google Sala de

Aula.

Ativar

WebQuest: Decifrando o Coronavírus através da Matemática

CONTINUAÇÃO DA SEÇÃO
PROCESSOS E RECURSOS...

The screenshot shows a web page with a blue header containing the title 'WebQuest de Matemática' and navigation links: 'Início', 'Introdução', 'Tarefa', and 'Mais' with a dropdown arrow. A search icon is also present. The main content area is titled 'Aula.' and contains instructions for a task. It lists three steps, each with a YouTube video link. The first step is '1. Assistam os vídeos abaixo para conseguirem executar a tarefa com sucesso:'. The second step is '▪ Como criar um documento no Documentos Google:' followed by the link 'https://www.youtube.com/watch?v=Y9ktyvi13us'. The third step is '▪ Como compartilhar o documento com os colegas no Documentos Google:' followed by the link 'https://www.youtube.com/watch?v=CWOQnza0dlo'. The fourth step is '▪ Como transformar o documento em PDF:' followed by the link 'https://www.youtube.com/watch?v=khNox21QCJM'. At the bottom left of the page is an information icon (i). At the bottom right is a dark button with a mobile phone icon and the text 'Ativar'.

WebQuest de Matemática

Início Introdução Tarefa Mais ▾ 🔍

Aula.

1. Assistam os vídeos abaixo para conseguirem executar a tarefa com sucesso:

- Como criar um documento no *Documentos Google*:
<https://www.youtube.com/watch?v=Y9ktyvi13us>
- Como compartilhar o documento com os colegas no *Documentos Google* :
<https://www.youtube.com/watch?v=CWOQnza0dlo>
- Como transformar o documento em PDF:
<https://www.youtube.com/watch?v=khNox21QCJM>

ⓘ

Ativar

WebQuest: Decifrando o Coronavírus através da Matemática

CONTINUAÇÃO DA SEÇÃO
PROCESSOS E RECURSOS...

WebQuest de Matemática

Início Introdução Tarefa Mais ▾ 🔍

2. Acessem o site abaixo para informações sobre os dados do Coronavírus no Tocantins:

<http://coronavirus.to.gov.br>

3. Assistam os seguintes vídeos para fazerem uma revisão dos assuntos matemáticos abordados nas atividades propostas:

- Interpretação de gráficos e tabelas, cálculos de porcentagem :
<https://www.youtube.com/watch?v=FSnxHf1-v1I>
- Interpretação de gráficos e tabelas:
<https://www.youtube.com/watch?v=8j4ZMn4-nv8>
- Porcentagem e gráficos:
<https://www.youtube.com/watch?>

Ativar

WebQuest: Decifrando o Coronavírus através da Matemática

Avaliação: apresenta o método de avaliação da atividade.

WebQuest de Matemática

Início Introdução Tarefa Mais ▾ 🔍

Avaliação

Será efetuada levando em conta:

- Criatividade;
- Apresentação da tarefa;
- Participação e envolvimento nas atividades e nos grupos do *WhatsApp*.

Ativar

WebQuest: Decifrando o Coronavírus através da Matemática

Conclusão: são apresentados alguns materiais para uso posterior na continuação dos estudos, bem como uma ferramenta de avaliação da metodologia Webquest.



WebQuest de Matemática

Início Introdução Tarefa Mais ▾

Esperamos que tenham aproveitado essa atividade colaborativa, em um espaço online de criação e que possam, através da mesma, refletirem mais sobre a importância da Matemática nas nossas vidas, ainda mais na atual conjuntura, em que compreender e interpretar dados sobre o COVID 19 pode nos alertar sobre a importância das medidas protetivas e do isolamento social.

- Esse link é para vocês revisarem o que foi visto, aprendendo com os erros cometidos:
[https://drive.google.com/file/d/1C3N7xXvIUYT9JAXdrcImbNlplkQxS0Z8/view?](https://drive.google.com/file/d/1C3N7xXvIUYT9JAXdrcImbNlplkQxS0Z8/view?userstoinvite=dinelise.santos@ifto.edu.br)

Ativar d

WebQuest: Decifrando o Coronavírus através da Matemática

CONTINUAÇÃO DA CONCLUSÃO...

WebQuest de Matemática [Início](#) [Introdução](#) [Tarefa](#) [Mais ▾](#) 

▪ Esse abaixo é o questionário de opinião da nossa dinâmica:



Questionário de Opinião

Chegou o momento final da minha pesquisa. O questionário abaixo tem o objetivo de nos informar sua opinião acerca da atividade desenvolvida em aula, a Webquest, como ferramenta de aproveitamento didático do erro. Para isso,

   **Ativar**

WebQuest: Decifrando o Coronavírus através da Matemática

CONTINUAÇÃO DA CONCLUSÃO...

WebQuest de Matemática

[Início](#) [Introdução](#) [Tarefa](#) [Mais ▾](#)

preciso da sua cooperação para preenchê-lo. As respostas acerca deste questionário indicam nosso último passo para a coleta dos dados. Não precisa colocar seu nome, apenas as suas iniciais.

Desde já agradeço imensamente sua contribuição nesse estudo.

***Obrigatório**

Coloque aqui as iniciais do seu nome: *

Sua resposta

Página 1 de 2

Próxima

WebQuest: Decifrando o Coronavírus através da Matemática

Créditos: foram dispostos os materiais de referência para construção da WebQuest.



Aprendendo com os erros cometidos

Os erros cometidos na WebQuest foram usados como uma alternativa de aprendizagem baseada no aproveitamento didático destes.

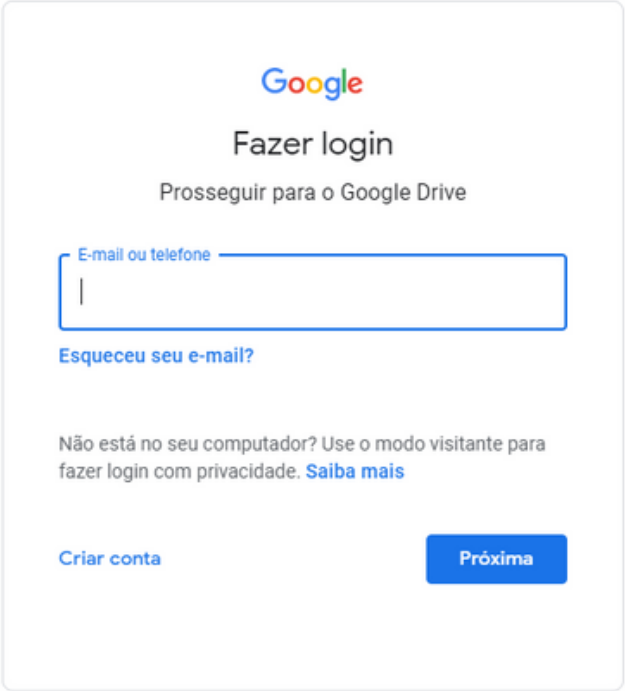
No momento de discussão e apontamento das dificuldades encontradas, os estudantes foram instigados à questionarem as soluções dadas por eles às resoluções de problemas trabalhados, identificando e refletindo, dessa forma, as causas que os levaram à cometerem os erros expostos.

Além de identificarmos e interpretarmos tais erros, buscamos analisar suas possíveis causas, por meio da metodologia da **Análise de Erros e da categorização dos erros cometidos**, baseados na classificação proposta de Movshovitz-Hadar et al. (1987), criando, a partir dela, a nossa própria categorização.

Para mais detalhes e informações, acesse a Dissertação de Mestrado do ProfEPT: **○ uso da WebQuest na Análise de Erros Matemáticos.**

Como fazer uma WebQuest?

Para elaboração de uma WebQuest no Google Sites, é necessário, inicialmente, acessar o site "sites.google.com/new" e fazer login com as credenciais de e-mail, no gmail.

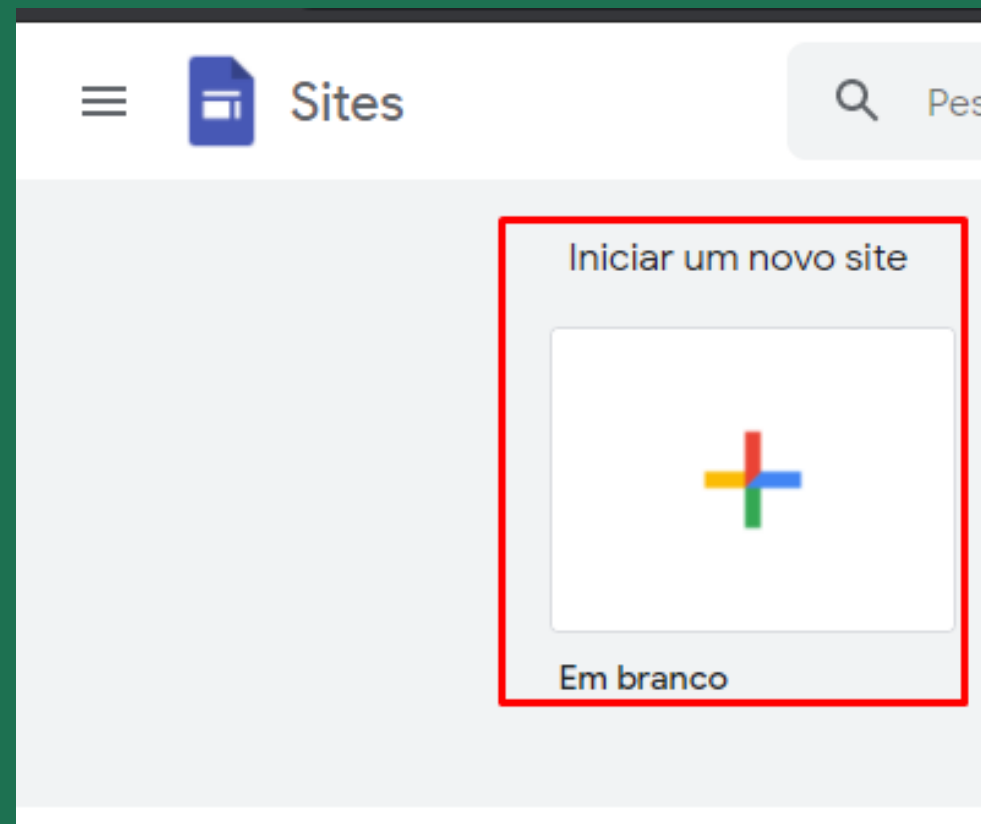


The image shows a screenshot of the Google Drive login interface. At the top, the Google logo is displayed. Below it, the text 'Fazer login' (Log in) is centered, followed by 'Prosseguir para o Google Drive' (Proceed to Google Drive). A text input field is labeled 'E-mail ou telefone' (Email or phone) and contains a single vertical line cursor. Below the input field is a link that says 'Esqueceu seu e-mail?' (Forgot your email?). Further down, a message reads: 'Não está no seu computador? Use o modo visitante para fazer login com privacidade. Saiba mais' (Not on your computer? Use visitor mode to log in with privacy. Learn more). At the bottom of the main content area, there are two links: 'Criar conta' (Create account) on the left and a blue button labeled 'Próxima' (Next) on the right. The footer of the page includes a language selector set to 'Português (Brasil)', and links for 'Ajuda' (Help), 'Privacidade' (Privacy), and 'Termos' (Terms).

Tela de login Google Drive

Como fazer uma Webquest?

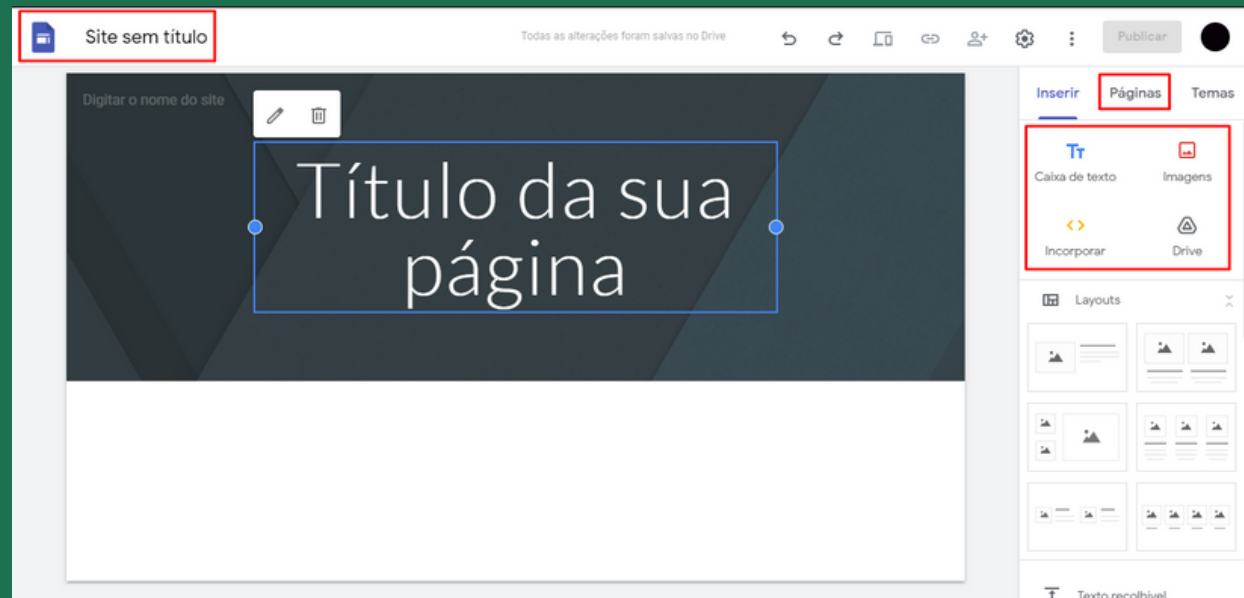
Após login, o usuário será direcionado para a página de criação de um novo site, bastando clicar no modelo em "**Em branco**" para começar a criar a WebQuest.



Como fazer uma WebQuest?

Na página em branco, você deve definir o título, adicionar imagens, informações e páginas da WebQuest.

A WebQuest deve possuir página inicial, introdução, tarefa, processos e recursos, avaliação, conclusão e créditos.



Como fazer uma WebQuest?

Na página inicial, insira uma breve descrição sobre o que é uma WebQuest. Pode - se utilizar textos e imagens para ilustrar a tela inicial.



Como fazer uma WebQuest?

Para adicionar páginas à sua WebQuest, clique na opção **Páginas** no lado direito da tela e depois clique no botão +.

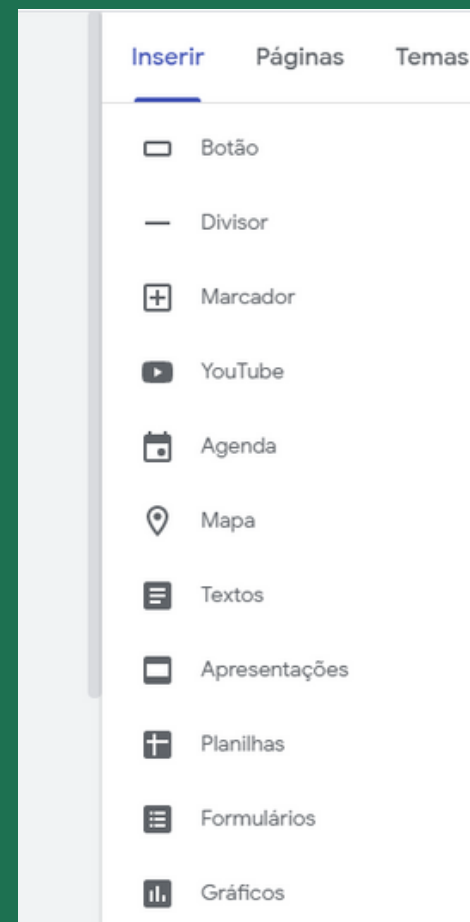
Defina um nome para a página e ela será automaticamente exibida no menu de navegação, na parte superior da página.



Como fazer uma Webquest?

Dentre os recursos disponíveis, é possível adicionar vídeos do Youtube à sua página, além de textos, apresentações, planilhas, formulários e gráficos.

Basta clicar no recurso desejado que ele será inserido na página, sendo necessário que o usuário faça os ajustes de conteúdo.



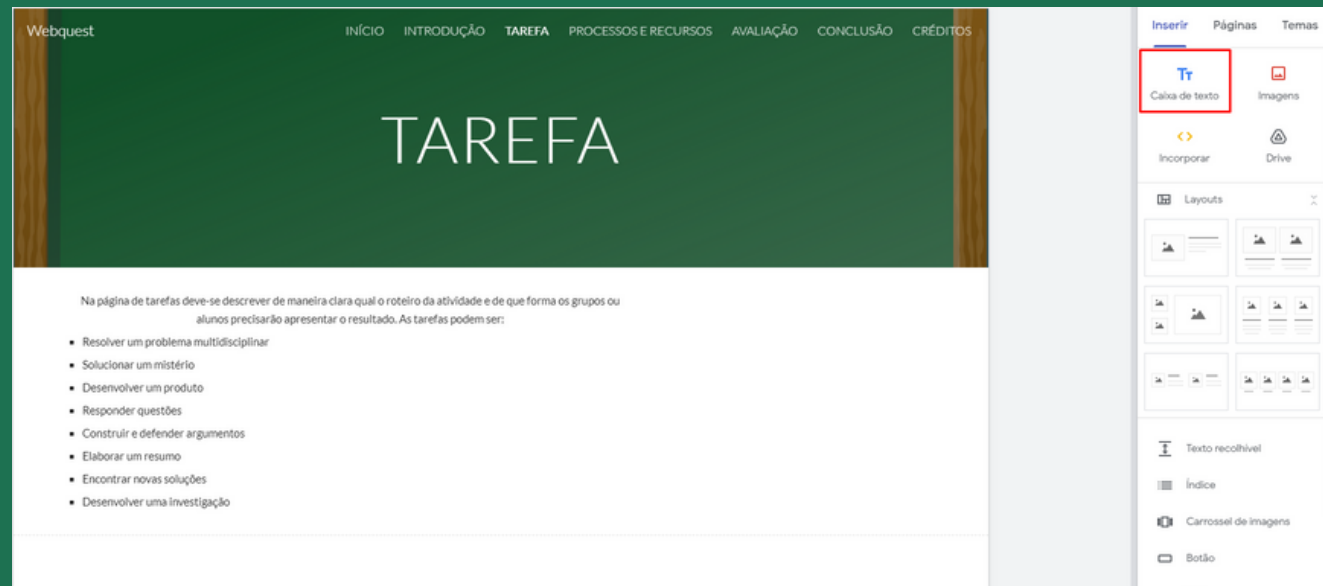
Como fazer uma WebQuest?

Na **INTRODUÇÃO**, pode - se explicar o contexto da atividade e inserir informações que julgar necessárias para orientar o aluno na realização da tarefa.



Como fazer uma WebQuest?

Na **TAREFA**, deve-se inserir instruções para realização da tarefa. Utilize recursos gráficos, tais como: imagens, tabelas, gráficos e vídeos.



Como fazer uma WebQuest?

Na pagina de **PROCESSO E RECURSOS**, organize os links, imagens, resumo e demais recursos em forma de lista, para que o aluno utilize o recurso conforme for avançando no processo da tarefa



Como fazer uma WebQuest?

Na página **AVALIAÇÃO**, descreva quais critérios serão utilizados para avaliar a realização da tarefa, pode-se utilizar vários deles como: a organização da tarefa, criatividade na execução da atividade e participação do aluno na WebQuest.



Como fazer uma WebQuest?

Na **CONCLUSÃO**, adicione um resumo acerca do que foi realizado e os conhecimentos adquiridos ao completar a atividade.



Como fazer uma WebQuest

Após a conclusão, pode-se adicionar um nova página com os **CRÉDITOS**, colocando-se as referências utilizadas para criação da WebQuest.



Conclusão

Buscar alternativas didáticas que incentivem o aprendizado através do uso e exploração dos erros, por meio de atividades de investigação, como as **“WebQuest’s”**, em um ambiente colaborativo e cooperativo, que fomenta a participação ativa no processo de construção do conhecimento, pode se constituir em um instrumento de apoio pedagógico na Matemática e na análise dos erros cometidos, de forma a colaborar com a aprendizagem significativa da disciplina.

Durante a intervenção pedagógica online, constatou-se como benefícios da metodologia da WebQuest o desenvolvimento da autonomia do estudante na busca e justificção para soluções dos problemas matemáticos trabalhados na atividade, o trabalho em equipe de forma colaborativa, o rompimento com o ensino tradicional (centrado no professor), a contextualização do conteúdo e a (re) construção do conhecimento a partir das dificuldades apontadas durante a coleta de dados.

REFERÊNCIAS

COSTA, L.C; VASCONCELLOS, R.F.R.R. **Fazendo webquest para ensinar biotecnologia.**
Disponível em
<https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/431313/2/Fazendo%20Webquests%20para%20Ensinar%20Biotecnologia.pdf> Acesso em 02 de Junho de 2021.

DUTRA, R. **Webquest: Guia Completo.** Brasil, 2020.

APÊNDICE B
(PRÉ-TESTE DIAGNÓSTICO)

QUESTIONÁRIOS (1 e 2)

Prezado aluno (a):

Estou desenvolvendo uma pesquisa para conhecer as dificuldades dos alunos em resolver problemas de Matemática. O questionário abaixo tem o objetivo de nos informar sobre suas competências e habilidades acerca de noções matemáticas. Para isso, preciso da sua cooperação para preenchê-lo, resolvendo os exercícios propostos. As respostas acerca deste questionário indicam nosso primeiro passo para a coleta dos dados. Não precisa colocar seu nome, apenas um código que deverá se lembrar, para usá-lo novamente em nova oportunidade.

No questionário 2, todas as questões, exceto a 2 e a 6, precisarão de cálculos, que deverão ser rascunhados em um papel a parte e mandados no upload de cada questão (escaneado ou através de uma foto).

Código do aluno: _ _____

QUESTIONÁRIO 1

01) Você é do sexo:

- a) Masculino
- b) Feminino

02) Em que tipo de escola você cursou o ensino fundamental?

- a) Todo em escola pública
- b) Todo em escola privada (particular)
- c) A maior parte em escola pública
- d) A maior parte em escola privada
- e) Metade em escola pública e metade em escola particular

03) Que tipo de curso de ensino fundamental você concluiu?

- a) Comum ou de educação geral, no ensino regular
- b) Profissionalizante técnico
- c) Supletivo
- d) EJA

04) Quanto tempo faz que você concluiu o ensino fundamental?

- a) Menos de um ano

- b) Entre um ano e três anos
- c) Entre três e cinco anos
- d) Entre cinco e dez anos
- e) Mais de dez anos

05) Quantos anos você tem?

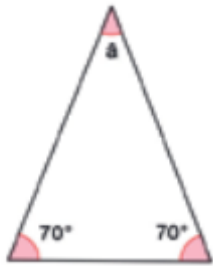
06) Porque você escolheu fazer este curso?

07) Como você classificaria o seu aprendizado em Matemática com relação seu ensino fundamental? Justifique sua resposta

- a) Muito bom
- b) Bom
- c) Regular
- d) Ruim
- e) Insuficiente

QUESTIONÁRIO 2

01) Ao arrumar a mesa para o jantar, Paula dobrou o guardanapo em forma de um triângulo isósceles. Qual é a medida do ângulo $\hat{a}$?



- a) $\hat{a} = 20^\circ$ b) $\hat{a} = 40^\circ$ c) $\hat{a} = 70^\circ$ d) $\hat{a} = 140^\circ$

02) Observe o esquema a seguir com a localização de uma escola e um Supermercado.

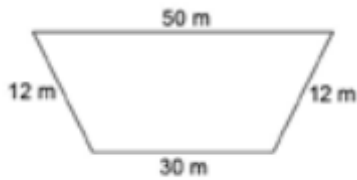


Se, nesse esquema, o supermercado pode ser indicado pelo ponto (1, A), então a escola pode ser indicada pelo ponto:

- a) (1; C) b) (C; 10) c) (3; C) d) (C; 3)

03) A figura a seguir, representa um terreno em forma de trapézio e o proprietário do terreno pretende cercá-lo com uma tela. Quantos metros de tela serão necessários?

- a) 96 metros b) 104 metros c) 124 metros d) 128 metros



04) Um pedreiro precisa concretar uma laje de formato retangular, com dimensões 4 m por 6 m, e espessura igual a 0,1 m. Qual o volume de concreto necessário?

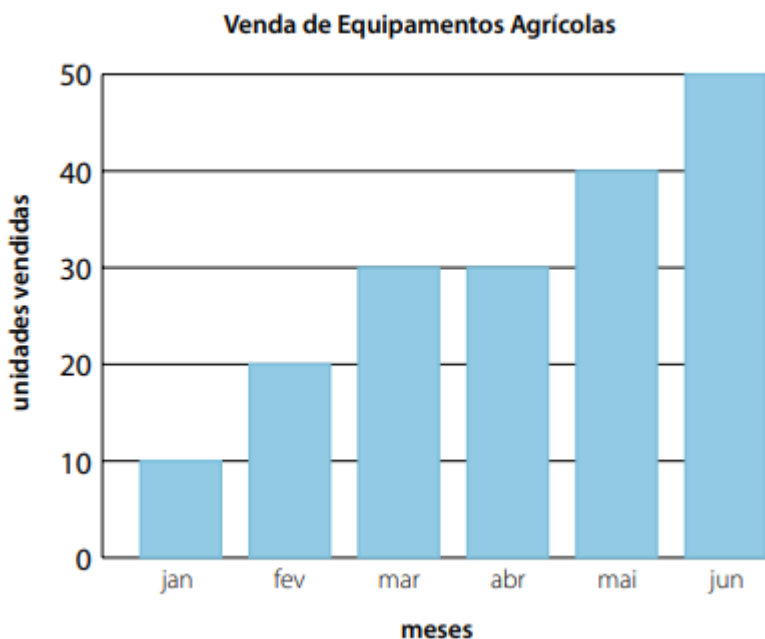
- a) $2,4 \text{ m}^3$ b) $2,6 \text{ m}^3$ c) $2,7 \text{ m}^3$ d) $3,4 \text{ m}^3$



05) Marcos participou de uma olimpíada de Matemática da escola. Ele acertou 72% das 150 questões. O número de questões que ele errou foi de:

- a) 28 b) 42 c) 78 d) 108

06) O gráfico a seguir apresenta as vendas de equipamentos agrícolas de uma indústria:



Pode-se afirmar que:

- a) foram vendidos 90 equipamentos até abril.
b) as vendas aumentaram mês a mês.

- c) foram vendidos 100 equipamentos até junho.
d) o faturamento da indústria aumentou de março para abril.

07) Efetue as operações abaixo:

a) $\frac{3}{10} + \frac{1}{10} =$

b) $\frac{2}{3} + \frac{1}{2} + \frac{4}{5} =$

08) Você consegue encontrar o erro da seguinte operação com frações?

$$\begin{aligned}\frac{3+x}{4} - \frac{5-x}{6} &= \frac{6x}{12} \\ \frac{9+3x-10-2x}{12} &= \frac{6x}{12} \\ \frac{x-1}{12} &= \frac{6x}{12} \\ x-1 &= 6x \\ -1 &= 5x \\ x &= -1/5\end{aligned}$$

09) Igor e Roberta fizeram uma torta de morango e a dividiram em 8 pedaços. Sabendo que Roberta comeu 4 da torta e Igor comeu 3 pedaços, qual a fração que indica a quantidade de pedaços que Igor e Roberta comeram no total?

APÊNDICE C
(QUESTIONÁRIO DE OPINIÃO)

QUESTIONÁRIO 3

Chegou o momento final da minha pesquisa. O questionário abaixo tem o objetivo de nos informar sua opinião acerca da atividade desenvolvida em aula, a WebQuest, como ferramenta de aproveitamento didático do erro. Para isso, preciso da sua cooperação para preenchê-lo. As respostas acerca deste questionário indicam nosso último passo para a coleta dos dados. Não precisa colocar seu nome, apenas um código que deverá se lembrar, para usá-lo novamente em nova oportunidade.

Código do aluno: _ _____

- 1) Estudar utilizando a atividade didática da WebQuest é uma forma de aprendizagem muito interessante na Matemática?
 - a) Concordo Totalmente
 - b) Concordo Parcialmente
 - c) Discordo Parcialmente
 - d) Concordo Totalmente

- 2) A tarefa realizada na WebQuest foi, para você, desafiante e contextualizada com o cotidiano?
 - a) Concordo Totalmente
 - b) Concordo Parcialmente
 - c) Discordo Parcialmente
 - d) Discordo Totalmente

- 3) Em relação à etapa “processo e recursos”, seu passo a passo estava claro e objetivo, orientando de forma eficiente a execução da tarefa?
 - a) Concordo Totalmente
 - b) Concordo Parcialmente
 - c) Discordo Parcialmente
 - d) Discordo Totalmente

- 4) Na etapa “processos e recursos”, em relação aos *links*, disponibilizados para consulta, foram relevantes e necessários para concretização da tarefa?
 - a) Concordo Totalmente
 - b) Concordo Parcialmente
 - c) Discordo Parcialmente
 - d) Discordo Totalmente

Os critérios utilizados para avaliação da tarefa estavam claros?

- a) Concordo Totalmente
- b) Concordo Parcialmente
- c) Discordo Parcialmente
- d) Discordo Totalmente

5) O momento de conclusão da atividade, em que foi abordado os erros cometidos, na atividade 1, foi um momento importante de aprendizagem e reflexão?

- a) Concordo Totalmente
- b) Concordo Parcialmente
- c) Discordo Parcialmente
- d) Discordo Totalmente

6) Você gostaria que a estratégia didática da WebQuest fosse trabalhada novamente na disciplina de matemática? Justifique sua resposta.

7) Você tinha dificuldades com o conteúdo matemático trabalhado? Se sim, a WebQuest favoreceu na reflexão e superação dessa dificuldade? Como?
