

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

HEIDI DAIANA MACHADO DE OLIVEIRA

**ARQUITETANDO: A MATEMÁTICA NA CONSTRUÇÃO DA PLANTA BAIXA DA
ESCOLA**

**Bagé
2023**

HEIDI DAIANA MACHADO DE OLIVEIRA

ARQUITETANDO: A MATEMÁTICA NA CONSTRUÇÃO DA PLANTA BAIXA DA ESCOLA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização de Ensino de Matemática no Ensino Médio: Matemática na Prática da Universidade Federal do Pampa, na modalidade EaD – Pólo Gravataí como requisito parcial para obtenção do certificado de Especialista em Ensino de Matemática para o Ensino Médio

Orientador: Prof. Dr. Cristiano Peres Oliveira

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Francieli Aparecida Vaz

**Bagé
2023**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

d048a de Oliveira, Heidi Daiana Machado
ARQUITETANDO: A Matemática na construção da planta baixa da
escola / Heidi Daiana Machado de Oliveira.
42 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Especialização)--
Universidade Federal do Pampa, ESPECIALIZAÇÃO EM MATEMÁTICA NO
ENSINO MÉDIO (MATEMÁTICA NA PRÁTICA), 2023.
"Orientação: CRISTIANO PERES Oliveira".

1. Matemática prática. 2. Arquitetando. 3. Escala e
Medidas. 4. Cenário para investigação. I. Título.

HEIDI DAIANA MACHADO DE OLIVEIRA

ARQUITETANDO: A MATEMÁTICA NA CONSTRUÇÃO DA PLANTA BAIXA DA ESCOLA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização de Ensino de Matemática no Ensino Médio: Matemática na Prática da Universidade Federal do Pampa, na modalidade EaD – Pólo Gravataí como requisito parcial para obtenção do certificado de Especialista em Ensino de Matemática para o Ensino Médio

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 27/01/2023

Banca examinadora:

Prof. Dr. Cristiano Peres Oliveira
Orientador
UNIPAMPA

Prof. Dr. Everson Jonatha Gomes da Silva
UNIPAMPA

Prof. Dr. Leandro Blass
UNIPAMPA



Assinado eletronicamente por **CRISTIANO PERES OLIVEIRA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 06/02/2023, às 18:15, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **LEANDRO BLASS, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 06/02/2023, às 18:47, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **EVERSON JONATHA GOMES DA SILVA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 07/02/2023, às 15:05, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1047946** e o código CRC **5066A470**.

Dedico este trabalho aos meus filhos, Henrique e Valentina, que são as razões para que eu evolua meus conhecimentos, e ao meu marido Vanius, que me apoiou e me ajudou a superar as pressões desse trabalho de conclusão.

AGRADECIMENTO

Ao Prof. Dr. Cristiano Oliveira, aos professores Ana Patrícia, Anderson e Francieli Vaz e a todos os colegas de curso, que me apoiaram e me incentivaram a não desistir, sem deixar de citar a colega Ana Margarida e o colega Diogo de Mattos, meu muito obrigada.

Agradeço também a colaboração dos meus alunos, para que essa atividade pudesse ser aplicada em sala de aula.

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

RESUMO

Arquitetando foi uma atividade aplicada com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede estadual, na cidade de Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul. A atividade consistiu em utilizar uma atividade prática e inédita para o docente. Conforme a sugestão, os alunos deviam medir, com o auxílio de uma trena, cada ambiente da escola no intuito de criar uma planta baixa com as mesmas. Os alunos aceitaram a proposta de forma amigável, e perceberam o real uso das medidas. Além disso, a partir dessas medidas, pode-se compreender a ideia de escala, realizados na aula de matemática, quando se coloca medidas em um papel, que obviamente, não aceita os valores reais e precisa usar uma proporção para que se torne fiel ao físico da escola, no caso. A atividade resultou na planta baixa da escola, e um breve texto relatando a experiência, que foi discutido entre os alunos. Tal atividade trouxe reflexo nos aprendizados seguintes da disciplina, perceptível nas notas dos alunos, no bimestre da aplicação e posteriormente. Com base na percepção de Ole Skovsmose e Jean Piaget, que defendem a aplicação de atividades práticas na didática de ensino, podendo resultar no melhor aprendizado diante do envolvimento do aluno.

Palavras-chave: Matemática prática. Arquitetando. Escala e medidas. Cenários para investigação.

ABSTRACT

Architecting was an activity applied with students of the 9th grade of Elementary School of a state school, in the city of Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul. The activity consisted of using a practical and unprecedented activity for the teacher. As suggested, the students should measure, with the help of a measuring tape, each room in the school in order to create a floor plan with them. The students accepted the proposal in a friendly way, and realized the real use of the measures. In addition, from these measurements, one can understand the idea of scale, carried out in mathematics class, when measurements are placed on paper, which obviously does not accept real values and needs to use a proportion so that it becomes faithful to the physical school, in this case. The activity resulted in the blueprint of the school, and a brief text describing the experience, which was discussed among the students. Such activity reflected on the subsequent learning of the discipline, perceptible in the students' grades, in the two-month period of the application and afterwards. Based on the perception of Ole Skovsmose and Jean Piaget, who advocate the application of practical activities in teaching didactics, which may result in better learning in the face of student involvement.

Keywords: Practical Mathematics. Architecting. Scale and measures. Scenarios for investigation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema de ambientes de aprendizagem.....	21
Figura 2 - Fotografia - Medindo as partes da escola.....	25
Figura 3 – Fotografia - Desenho do prospecto da planta no quadro branco.....	26
Figura 4 – Fotografia - Colocando os dados em escala na folha quadriculada....	26
Figura 5 - Fotografia - Plantas na folha quadriculada.....	34
Figura 6 - Fotografia - Questões que norteiam a análise do que se aprendeu.....	34
Figura 7 - Fotografia - Exposição dos trabalhos no aniversário da escola.....	38

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Média das notas por bimestre.....	37
Gráfico 2 – Controle de evolução das notas dos alunos por bimestre.....	37
Gráfico 3 – Comparativo de notas por conteúdo trabalhado no 4º bimestre.....	37

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	145
2	CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA	178
2.1	Um referencial prático.....	18
2.2	Referencial Literário.....	19
3	METODOLOGIA	212
3.1	Erro! Indicador não definido.	253.
3.2	253.2.1 Surgimento da ideia.....	24
3.2.2	Explicando a atividade proposta.....	25
3.2.3	Arquitetando de verdade.....	26
4	PLANO DE AULA.....	28
4.1	O planejamento das aulas.....	28
4.1.1	Aula nº 1.....	28
4.1.2	Aula nº 2.....	29
4.1.3	Aula nº 3.....	29
4.1.4	Aula nº 4.....	30
4.1.5	Aula nº 5.....	32
5	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	273
5.1	A aplicação dos planos.....	33
5.2	Erro! Indicador não definido.	
5.3	Uma troca de	365
5.4	Reflexos dos aprendizados posteriores.....	36

5.5 Orgulho pelos resultados..... 38

6 CONSIDERAÇÕES Erro! Indicador não definido.9

Erro! Indicador não definido.

1 INTRODUÇÃO

Atuar como professor da disciplina de matemática está cada vez mais desafiador. As metodologias antigas são pouco aceitas, e diante da mudança de perfil dos alunos, já não surtem bons resultados. Conforme percepção de Cotton (1998), as aulas de matemática eram compostas por dois momentos: um em que o conteúdo era apresentado ao aluno e outro em que desenvolvia exercícios baseados no que foi ensinado. Variava, apenas, a distribuição de tempo entre a explicação e o desenvolvimento dos exercícios. Essa metodologia pode ter funcionado por muitos anos, porém não atinge o interesse e também não contribui da forma como se espera com o aprendizado dos atuais alunos.

No ano de 2022, após a pandemia da Covid-19, foi perceptível que esse método atraía ainda menos o aluno às tarefas escolares. Além da falta de interesse, a defasagem no aprendizado, agravada pelo período pandêmico, também atrapalhou bastante na aplicação das aulas da disciplina, o que leva o professor a buscar novas tendências.

Diante dessas percepções, e com intuito de abrir outras possibilidades para o aluno e para a matemática, principalmente se valendo do cotidiano e também tentando ajudar no esclarecimento dos conteúdos que seriam trabalhados, foi pensado um desafio que pudesse contribuir para buscar o resgate das aprendizagens.

Na busca por alternativas encontram-se os trabalhos de Ole Skovsmose, este autor defende o cenário de investigação como uma possibilidade de ensinar matemática. Nesses cenários o aluno é convidado a se envolver no processo de exploração e argumentação justificada. Também trata da diferenciação da matemática tradicional e do cenário de investigação aliada com três tipos diferentes de referências: referência à matemática, referência à semi-realidade e a referência à situação da vida real.

Tendo como base essa forma de trabalhar, após encerramento do segundo bimestre do ano letivo, surgia a ideia de questionar os alunos quanto às dúvidas que eles percebiam estar pendentes, relacionadas a algum conteúdo trabalhado durante as aulas. Eles relataram a grande dificuldade para compreensão de problemas/atividades relacionados a interpretação geométrica. Este momento, ou seja, dar a voz para o aluno, tornou o ambiente mais democrático assim como propõe

Skovsmose em seus discursos sobre democracia em sala de aula (Skovsmose, 2000). Os alunos concluíram que uma das grandes dúvidas identificadas foi a percepção da geometria quando introduzida em atividades matemáticas. Aceitar que um problema fale de uma medida de metros, mas que no desenho tenhamos apenas alguns centímetros é, talvez, um dos grandes empecilhos para o aprendizado da Geometria.

Então, introduzir uma atividade prática que envolva o conhecimento de medições, unidades de medidas, composição geométrica e noções de escala poderia melhorar a compreensão e envolvimento com a geometria, contribuindo com o aprendizado dos alunos e auxiliar a suprir essa defasagem agravada pela pandemia?

Após uma conversa breve e algumas demonstrações, com o auxílio do quadro branco, foi lançado o desafio, o qual foi aceito com bastante ansiedade pelos alunos. Para as aulas seguintes, todos que possuíam uma trena em casa, trariam como material da atividade.

Assim, juntamente com a turma 91, de alunos do nono ano do Ensino Fundamental, da Escola Estadual de Ensino Fundamental Otávio Rosa, na cidade de Novo Hamburgo/RS, foi aplicada a atividade denominada como “Arquitetando”.

A atividade consistia em medir espaços da escola, para que, de forma coletiva, fosse construída uma planta baixa com as medições adquiridas, tendo como objetivo geral deste trabalho desenvolver a compreensão e aplicação das medições, bem como, vivência da geometria e a interpretação da ideia de escala e proporções, muito utilizadas em aulas de matemática. Tudo isso, para que seja possível prosseguir com atividades de conteúdos ainda mais complexos, que fazem parte do conhecimento a ser construído até o fim do ano letivo, e que se faz uso da geometria para uma melhor compreensão.

Entre os objetivos específicos cita-se dar a voz e vez, de forma democrática, para o aluno ser protagonista do seu aprendizado, trazer do abstrato da matemática para a vida real do aluno, medidas da escola, reorganizado em uma folha quadriculada para visualizar a ideia de escala, além de identificar medidas reais em metros e/ou centímetros transformando-os em medidas por escalas e também revisar conteúdos trabalhados em outros anos, durante a pandemia.

Na situação, reforça a abordagem de investigação (Nielson, Patronis & Skovsmose, 1999; Skovsmose, 1994), que pode se formar em um projeto escolar, alinhado com mais de um conteúdo da disciplina. Inicialmente apenas com

levantamento dos dados e anotações separadas associando a ideia de área e perímetros dos ambientes; que apesar de serem conteúdos de 5º e 6º anos, devido a pandemia, parecem não terem sido compreendidos por completo; e posteriormente, já no formato de planta de toda a escola, traria uma ideia de composição geométrica e ainda, usar de base para aplicações de operações com monômios e polinômios, uma vez que já possuiriam os dados reais, poderiam compreender o abstrato vindo dos cálculos usados em aula, aqui também revisando conteúdos trabalhados no 8º ano, durante a pandemia, que era um de nossos objetivos específicos.

Para compreendermos melhor o que se passou, a descrição é dividida em capítulos que envolvem Conceitos Gerais da Pesquisa e Revisão de Literatura, que embasa o estudo, a Metodologia usada na aplicação da aula inédita, bem como seus aspectos Técnicos e Operacionalização. Também apresenta o Plano de Aula e a Análise dos Resultados que se dá por meio da percepção dos alunos e também no reflexo dos conteúdos aplicados posteriormente.

2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA

Além das literaturas que o apoiam, para o embasamento desta pesquisa, se faz necessário um breve relato de experiência prática.

2.1 Um referencial prático

No ano de 2015, quando a autora iniciou sua graduação, já pensava e admirava quem defendia a ideia de incluir atividades lúdicas em aulas de matemática, no intuito de adquirir maior interesse dos alunos junto ao aprendizado ofertado. Era como se o propósito do seu estudo se desse para modificar e desmistificar a matemática com tendências tradicionais.

Durante a graduação, em 2017, diante da necessidade de cumprir com atividades extensionistas da Licenciatura de Matemática, a professora do curso de Graduação propôs que fizesse parte de um grupo de professores para aplicação de oficina sobre o uso de atividades lúdicas no ensino da matemática.

Por todo caminho desse aprendizado, sempre foi ao encontro com pensadores que defendiam a matemática mais divertida, para uma melhor aprendizagem. E esse assunto foi tema de duas extensões realizadas juntamente com a professora Timm, na Universidade Luterana do Brasil. Uma das extensões, compôs a publicação da professora, com a Ação Extensionista 3: Oficina pedagógica no Polo Conquistadora.

[...] Foi ministrada oficina sobre o uso de atividades lúdicas no ensino da matemática. Nessa oficina, discutiu-se a importância do uso de jogos e atividades lúdicas no ensino de matemática e foram apresentadas e praticadas atividades como: Torre de Hanói, dominós, origamis e a demonstração da construção de uma pipa (pandorga) tetraédrica. [...] (TIMM; GROENWALD, 2018, p. 218.)

Antes mesmo de atuar em sala de aula já se percebia a necessidade de modificar as aulas tradicionais para aulas mais práticas e atrativas. Na verdade, esse foi o ideal traçado na busca da graduação e já utilizado durante os cumprimentos de atividades propostas em todo estudo.

2.2 Referencial literários

Diante da dificuldade agravada pela pandemia, surgiu a ideia de introduzir uma atividade prática que envolva o conhecimento de medições, unidades de medidas, composição geométrica e noções de escala para melhorar a compreensão e envolvimento com a geometria, contribuindo com o aprendizado dos alunos. Tudo isso pode ser relacionado às teorias de Ole Skovsmose e Jean Piaget, que defendem atividades práticas no ensino escolar, como ferramentas de melhor aprendizado. Além desses autores, é possível perceber que a ideia é bastante defendida a partir do artigo de Scariot e Conejo (2016), no que diz Matos (et al) (2022).

O estudo de Matos (2022) também fez uso de uma aplicação, em que propôs aos alunos uma atividade de observação e baseada nela foi percebido a necessidade de uma modelagem matemática. Então, da atividade aplicada, envolveu-se o aluno na percepção matemática, ou seja, conseguiu demonstrar os conteúdos matemáticos em assunto cotidiano, para que o aluno vivenciasse a necessidade do uso do conhecimento adquirido na aula de matemática.

[...] No ensino, a Modelagem Matemática é vista como uma maneira de aproximar a realidade do estudante com a utilização da Matemática.[...] Esse método de ensino tem como objetivo proporcionar ao estudante o interesse e a compreensão da Matemática com situações do seu cotidiano, por meio da aplicação de modelos matemáticos. (MATOS, *et al*, 2022, p. 4.)

No estudo de Matos (2022) percebe-se uma preocupação com o aprendizado dos seus alunos, diante desse cenário, uma das possibilidades para a evolução da construção do saber dos estudantes, na percepção do autor, seria a de tornar o aluno protagonista de seu conhecimento.

Scariot e Conejo (2016) focaram na ideia de jogos envolvendo conteúdos matemáticos. Mas o intuito deles, também vai ao encontro com a teoria de Piaget.

[...] Completando a ideia anterior, segundo Piaget (1979, p. 47), “os jogos não são apenas uma forma de divertimento, mas são meios que contribuem e enriquecem o desenvolvimento intelectual”. Através deles, os alunos aprendem a lidar com símbolos, tornando-se produtores de linguagens, criadores de convenções, ficando assim capacitados para compreender e utilizar convenções e regras que serão empregadas na aprendizagem. Essa compreensão favorece sua integração em um mundo social bastante complexo, bem como proporciona as primeiras aproximações com futuras teorizações. [...] (SCARIOT; CONEJO, 2016, p. 4).

Eles perceberam o desinteresse e dificuldade dos alunos diante de conteúdos complexos para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, e introduziram a construção de jogos envolvendo o conteúdo, para que de forma lúdica possam transformar as aulas tradicionais em aulas mais interessantes com melhores resultados no aprendizado dos alunos. Podemos perceber que os motivos que me levam a criar uma aula prática tem semelhança ao que Scariot e Conejo fizeram, porém, possuímos o agravante que foi a pandemia Covid-19.

Piaget defendia que a troca de conhecimento, a partir de atividades coletivas e sempre respeitando a individualidade do aluno.

Apesar de Piaget focar muito mais na aprendizagem infantil, ainda sim se preocupava com todos os níveis de aprendizado.

[...] O ensino em todos os níveis da educação precisa ser fundamentado na atividade, interação, troca, fazer, pensar, o reagir em situações que são apresentadas ao educando e ter habilidades em um clima de interação e ajuda mútua, valorizando e respeitando suas individualidades. (PIAGET, 1975, p. 26).

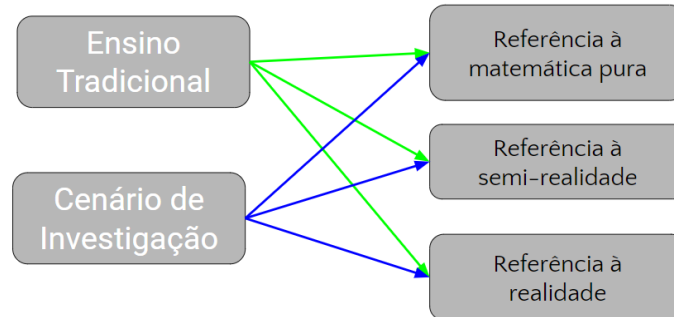
Isso nos reafirma a preocupação de lançar a atividade para os alunos, visando o melhor aprendizado e autonomia da aprendizagem, uma aplicação prática que envolva o aluno, possibilitando instigar a curiosidade dele para novos aprendizados. Ole Skovsmose, no artigo Cenários para Investigação, traduzido por Jonei Cerqueira Barbosa, cita exemplos de atividades com suas observações e envolvimento com os conteúdos matemáticos.

Chamo de cenário para investigação um ambiente que pode dar suporte a um trabalho de investigação - O exemplo seguinte é inspirado na Palestra de Ole Einar Torkildsen, durante a Conferência NOMUS, em Aalborg (Dinamarca) , no ano de 1996.(SKOVSMOSE, 2000, p. 3)

Esses exemplos demonstram o envolvimento dos alunos nas aulas, em que se criam possibilidades para a investigação e associação ao conteúdo trabalhado.

Os ambientes de aprendizados, defendidos por Skovsmose (2000) podem ser melhor compreendidos a partir do esquema representado na Figura 1, que segue.

Figura 1 - Esquema de ambientes de aprendizagem



fonte: Elaborado pela autora (2022)

Na figura acima indica a existência de 6 ambientes de aprendizagem formados pela combinação do Ensino Tradicional com as três referências e dos Cenários de Investigação com essas referências.

Todas as citações remetem a ideia do lúdico, atrativo e prático, de maneira a instigar o aluno a curiosidade para novos aprendizados e associações ao conteúdo vivenciado na aula de matemática.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo apresenta-se em duas seções, a primeira versa sobre a estruturação técnica da pesquisa, descrevendo a técnica de produção de dados e o tipo de pesquisa que foi realizada. A segunda seção descreve todos os aspectos práticos da pesquisa, são apresentados os motivos que levaram a pesquisadora a escolher o tema da aula inédita, bem como todos os passos de desenvolvimento da mesma.

3.1 Aspectos Técnicos da Pesquisa

A pesquisa do tipo qualitativa observa a dificuldade dos alunos diante dos conteúdos apresentados, percebendo que existe um impedimento na compreensão devido a pouca aplicação prática encontrada no ensino tradicional de aulas matemáticas, que usa de exercícios padronizados nas aulas, agravados pelas aulas remotas utilizadas no período de pandemia em que os alunos tiveram progressões continuadas. A partir dessa percepção, apresenta-se uma atividade mais prática trazendo o engajamento dos alunos, tornando-os ativos em seus processos de aprendizagens, conforme fala de Ole Skovsmose, e também defendido por Piaget (1975).

O ensino em todos os níveis da educação precisa ser fundamentado na atividade, interação, troca, fazer, pensar, o reagir em situações que são apresentadas ao educando e ter habilidades em um clima de interação e ajuda mútua, valorizando e respeitando suas individualidades. (PIAGET, 1975, p. 26)

Piaget (1975) também fala da troca de conhecimentos, o que se esperava ser bastante presente durante a atividade, desde a percepção dos alunos da necessidade de uma retomada de conteúdos mais antigos, quanto no processo de atividade realizada em grupo.

A pesquisa desenvolvida neste trabalho teve o caráter qualitativo de cunho exploratório. Segundo os estudos de Gil (2002) entende-se por pesquisa qualitativa aquela que:

A análise qualitativa depende de muitos fatores, tais como a natureza dos dados coletados, a extensão da amostra, os instrumentos de pesquisa e os pressupostos teóricos que nortearam a investigação. Pode-se, no entanto, definir esse processo como uma seqüência de atividades, que envolve a redução dos dados, a categorização desses dados, sua interpretação e a redação do relatório. (GIL, 2002, p.133).

Na citação acima, Gil faz reforçar a classificação da pesquisa como sendo qualitativa, uma vez que a atividade tem como base a percepção dos alunos, trazida para uma conversa informal, que, ligado à preocupação de uma retomada de aprendizados não satisfatórios, deu base a toda atividade.

Finalmente, definimos que a técnica de produção de dados que seria utilizada foi a observação participante, que segundo o trabalho de GIL (2002) define-se como:

Pode-se dizer que, em termos de coleta de dados, o estudo de caso é o mais completo de todos os delineamentos, pois vale-se tanto de dados de gente quanto de dados de papel. Com efeito, nos estudos de caso os dados podem ser obtidos mediante análise de documentos, entrevistas, depoimentos pessoais, observação espontânea, observação participante e análise de artefatos físicos. (GIL, 2002, p. 144).

Esperava-se que essa técnica de produção de dados fosse a mais proveitosa por todo o contexto que se desenvolveu esta pesquisa, que de fato se constituiu de uma aula com caráter inédito para a professora/pesquisadora e pela necessidade de interação constante entre ela e os estudantes.

3.2 Operacionalização da Pesquisa

A pesquisa é baseada em três etapas que consistem no surgimento da ideia, quando se percebeu a necessidade de intervir com uma atividade diferente, para o aluno vivenciar o que aprende. Em seguida, organizando as medidas obtidas, de forma coletiva, se desenhou um prospecto do que seria colocado na parte de arquitetar, em que todos precisavam usar uma referência de escala sugerida para passar as medidas para uma folha quadriculada.

3.2.1 Surgimento da ideia

No dia 24 de junho de 2022, diante da crise na educação oriundas do período “pós-pandemia”, baseado na percepção da defasagem no aprendizado dos alunos após finalizar as avaliações do 2º bimestre com bastante antecedência, surgia a ideia tornar o aluno ainda mais protagonista de seu aprendizado, fazendo uma reflexão e trazendo ideias de conteúdos a serem revisados.

É importante lembrar que durante o período de pandemia os alunos não frequentaram a escola, e tiveram acesso às aulas de forma remota. Acontece que como a maioria dos alunos ficava em suas casas sem supervisão de um adulto, acabavam por não prestar a atenção devida às explicações. Além disso, no final dos anos letivos de 2020 e 2021, todos alunos tiveram progressão continuada, regra acatada pela Secretaria Estadual de Educação do Rio Grande do Sul, que não considerava o real conhecimento baseado em atingir médias escolares.

Assim, na aula seguinte, em 27 de junho de 2022, os alunos relataram que percebiam grande dificuldade para compreensão de problemas relacionados à interpretação geométrica. Com a falta do conhecimento, muitos sequer sabiam como se expressar com relação a dúvida. Foi assim, que após uma breve conversa e algumas demonstrações, com o auxílio do quadro branco, a professora lançou um desafio, o qual foi aceito com bastante ansiedade pelos alunos. Para as aulas seguintes, todos que possuíssem uma trena em casa, trariam como material da atividade.

A atividade denominada “ARQUITETANDO” foi aplicada com 30 alunos de 14 à 15 anos de idade, que cursam o nono ano do Ensino Fundamental, na cidade de Novo Hamburgo.

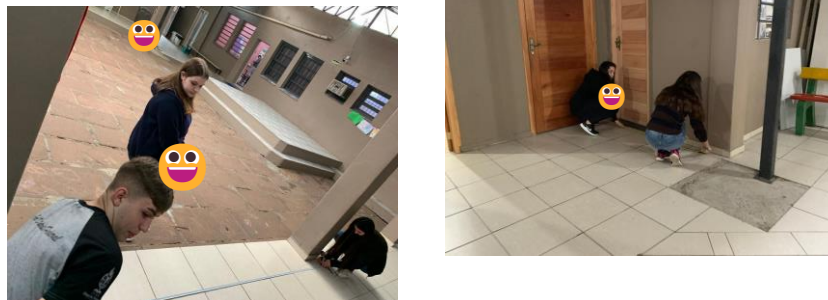
Salienta-se que nesta etapa do trabalho o papel da professora se tornou essencial, pois era preciso esclarecer que um problema pode ter uma medida que seja em metros, mas que no desenho, por conta da escala adotada, ele era representado por centímetros ou milímetros. O desenvolvimento do conceito de escala não é algo trivial para os estudantes e se faz necessário que o docente esteja atento para que as dúvidas fossem dirimidas o mais breve possível.

3.2.2 Explicando a atividade proposta

Primeiramente, de maneira bem simples, a partir das medições dos diversos ambientes da escola, cada grupo de alunos mediu uma parte, depois reuniram as informações obtidas e foi composto um prospecto da planta, desenhado no quadro branco, a partir das anotações de cada aluno, que deu origem à planta baixa da escola. Com isso, permitir uma maior afinidade com medidas, de forma que pareça mais real as situações trazidas em problemas matemáticos.

Assim, em 30 de junho de 2022 os alunos foram divididos em duplas, com a intenção de facilitar as medições dos espaços da escola, a fim de entender essas medidas e suas reais aplicações. A proposta consistia em medir a escola em partes, como mostra a Figura 2.

Figura 2 - Medindo as partes da escola



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Em 1º de julho de 2022 os dados foram produzidos manualmente no quadro, como pode ser observado na Figura 3, nesta imagem se fez um esboço de todas as partes com suas devidas medidas.

O desenho inicial feito no quadro permitiu maior compreensão para a aplicação dos dados na folha quadriculada fornecida aos alunos. Como escala, na folha, cada quadrado possui 0,5 cm, sendo que a cada 2 quadrados equivaleria a 1 metro das medidas. Percebe-se ali que ainda existiam algumas medidas imprecisas, gerando mais uma vez a necessidade de refazê-las para serem confirmadas.

4 PLANO DE AULA

Aqui, busco apresentar o que foi planejado para as aulas que envolvem a aplicação da aula inédita e algumas aulas complementares.

4.1 O planejamento das aulas

A partir da ideia, as aulas foram planejadas em cinco planos de aula, que envolvia a aula inédita com a coleta das medidas, a organização delas, a adaptação dos dados para colocação em folhas quadriculadas, a aula para analisar todo processo e aprendido até ali e por fim, a aula que faríamos uso da planta para melhorar a compreensão de Operações com Polinômios.

4.1.1 Aula nº 1

I. Identificação:

Data: 30/06/2022 - 2 horas/aula.

II. Habilidade a ser trabalhada (alinhado a BNCC):

(EF05MA25) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, organizar dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, pictóricos e de linhas, com e sem uso de tecnologias digitais, e apresentar texto escrito sobre a finalidade da pesquisa e a síntese dos resultados.

III. Objetivos do conhecimento (alinhado a BNCC)

(EF05MA25) Leitura, coleta, classificação, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráfico de colunas agrupadas, gráficos pictóricos e gráfico de linhas.

IV. Desenvolvimento:

Medindo a escola: Em duplas, com o auxílio de trena, os alunos devem medir cada espaço da escola e anotar os dados obtidos.

4.1.2 Aula nº 2

I. Identificação:

Data: 01/07/2022 - 2 horas/aula.

II. Habilidade a ser trabalhada (alinhado a BNCC):

(EF05MA25) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, organizar dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, pictóricos e de linhas, com e sem uso de tecnologias digitais, e apresentar texto escrito sobre a finalidade da pesquisa e a síntese dos resultados.

(EF07MA29) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de grandezas inseridos em contextos oriundos de situações cotidianas ou de outras áreas do conhecimento, reconhecendo que toda medida empírica é aproximada.

III. Objetivos do conhecimento (alinhado a BNCC)

(EF05MA25) Leitura, coleta, classificação, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráfico de colunas agrupadas, gráficos pictóricos e gráfico de linhas.

(EF07MA36) - Planejar e realizar pesquisa envolvendo tema da realidade social, identificando a necessidade de ser censitária ou de usar amostra, e interpretar os dados para comunicá-los por meio de relatório escrito, tabelas e gráficos, com o apoio de planilhas eletrônicas.

IV. Desenvolvimento:

Organizar os dados de forma coletiva, a fim de verificar a veracidade das medidas.

4.1.3 Aula nº 3

I. Identificação:

Data: 04/07/2022 - 2 horas/aula.

II. Habilidade a ser trabalhada (alinhado a BNCC):

(EF05MA14) - Desenvolver estratégias para estimar e comparar a medida da área de retângulos, triângulos e outras figuras regulares utilizando malhas.

(EF07MA29) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de grandezas inseridos em contextos oriundos de situações cotidianas ou de outras áreas do conhecimento, reconhecendo que toda medida empírica é aproximada.

(EF08MA26) Selecionar razões, de diferentes naturezas (física, ética ou econômica), que justificam a realização de pesquisas amostrais e não censitárias e reconhecer que a 4o seleção da amostra pode ser feita de diferentes maneiras (amostra casual simples, sistemática e estratificada).

(EF09MA07) Resolver problemas que envolvam a razão entre duas grandezas de espécies diferentes, como velocidade e densidade demográfica.

(EF09MA08) Resolver e elaborar problemas que envolvam relações de proporcionalidade direta e inversa entre duas ou mais grandezas, inclusive escalas, divisão em partes proporcionais e taxa de variação, em contextos socioculturais, ambientais e de outras áreas.

III. Objetivos do conhecimento (alinhado a BNCC)

(EF05MA14) - Área e perímetro de figuras poligonais: algumas relações.

(EF07MA29) - Problemas envolvendo medições

(EF08MA26) - Pesquisas censitária ou amostral, Planejamento e execução de pesquisa amostral.

(EF09MA07) - Razão entre grandezas de espécies diferentes.

(EF09MA08) - Grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais.

IV. Desenvolvimento:

Iniciaremos a aula revisando o conteúdo de Razão e Proporção, demonstrando a proporção existente na ideia de escala.

Após, ainda em duplas, registrar as medições em folha quadriculada, respeitando a escala definida para a proporção correta.

4.1.4 Aula nº 4

I. Identificação:

Data: 07/07/2022 - 2 horas/aula.

II. Habilidade a ser trabalhada (alinhado a BNCC):

(EF07MA29) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de grandezas inseridos em contextos oriundos de situações cotidianas ou de outras áreas do conhecimento, reconhecendo que toda medida empírica é aproximada.

(EF08MA19) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos.

(EF09MA07) Resolver problemas que envolvam a razão entre duas grandezas de espécies diferentes, como velocidade e densidade demográfica.

(EF09MA08) Resolver e elaborar problemas que envolvam relações de proporcionalidade direta e inversa entre duas ou mais grandezas, inclusive escalas, divisão em partes proporcionais e taxa de variação, em contextos socioculturais, ambientais e de outras áreas.

III. Objetivos do conhecimento (alinhado a BNCC)

(EF07MA36) - Planejar e realizar pesquisa envolvendo tema da realidade social, identificando a necessidade de ser censitária ou de usar amostra, e interpretar os dados para comunicá-los por meio de relatório escrito, tabelas e gráficos, com o apoio de planilhas eletrônicas.

(EF08MA26) - Pesquisas censitária ou amostral, Planejamento e execução de pesquisa amostral.

IV. Desenvolvimento:

A partir do que foi realizado até aqui, seguindo as perguntas sugeridas, respondê-las em forma de texto, satisfazendo a atividade avaliativa do bimestre. Em seguida, faremos uma roda de conversa, para debater o que foi aprendido.

Atividade Avaliativa - 3º bimestre

Arquitetando

Após fazer as medições da escola e repassar para a folha quadriculada, considerando 1 metro para cada quadradinho (de 0,5 cm), ou seja, escala de 1:200, responda as perguntas a seguir, organizando-as em forma de texto, de aproximadamente 15 linhas.

→ O que você aprendeu com a atividade proposta?

→ Qual foi sua maior dificuldade na aplicação da atividade proposta?

→ E facilidade?

→ Considerando a proposta, que era auxiliar na compreensão da geometria trabalhada em aula, foi útil?

Dê sua opinião sobre a atividade.”

4.1.5 Aula nº 5

I. Identificação:

Data: 11/07/2022 - 2 horas/aula.

II. Habilidade a ser trabalhada (alinhado a BNCC):

(EF09MA09) Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais do 2o grau.

III. Objetivos do conhecimento (alinhado a BNCC):

(EF09MA09) - Expressões algébricas: fatoração e produtos notáveis Resolução de equações polinomiais do 2o grau por meio de fatorações

IV. Desenvolvimento:

Fazendo uso dos dados adquiridos nas medições, e aplicados na malha quadriculada, os alunos devem criar problemas matemáticos, simulando a reforma em um dos ambientes da escola. Nesse problema precisa aparecer multiplicação de polinômios, que pode ser obtido no cálculo da área de medidas a serem ampliadas ou reduzidas. Atividade em dupla ou trio. Compõem a avaliação do bimestre.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A atividade realizada findou-se em plantas baixas da escola, realizadas em duplas e/ou trios. A partir desta, foi realizada uma reflexão acerca dos resultados obtidos.

5.1 A aplicação dos planos

É comum, durante a execução dos planos de aula, que o tempo planejado não se cumpra como o pretendido. Nessa atividade não foi diferente.

As aulas 1 e 2 até aconteceram dentro do planejado, mas quando chega a aula 3, em que foi necessário revisar conteúdos e trazê-los para nossa atividade, e ainda, aplicar os dados na folha quadriculada, talvez por ter sido uma atividade trabalhosa até ali, os alunos levaram bem mais tempo do que se havia previsto. Portanto, a aula em que fizeram o uso da folha quadriculada, acabou durando 6 períodos.

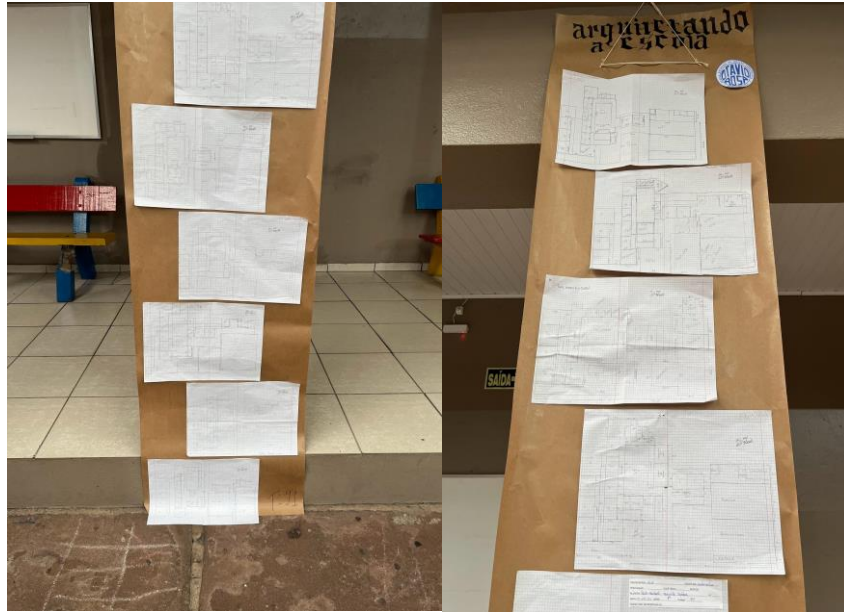
Outra parte que saiu do planejado, foi a descrição e debate sobre os resultados, que foi previsto para dois períodos, um para a escrita e outro para a conversa. No dia 11 de julho de 2022, utilizando dois períodos de aula, os alunos fizeram a parte escrita e, somente em 12 de julho que conseguimos debater a respeito.

A última aula planejada visava retomar o conteúdo de Operações com Polinômios, onde os alunos podem fazer uso de Produtos Notáveis e Fatoração. Devido a complexidade do assunto e também, o excesso de dúvidas pendentes, essa aula durou quatro horas/aula.

5.2 Refletindo a partir da atividade proposta

A atividade do desenho da planta foi realizada em duplas, e pode ser vista na Figura 5.

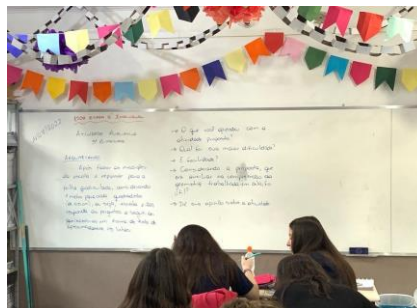
Figura 5 - Fotografia - Plantas na folha quadriculada



Fonte: Autor (2022)

Em 11 de julho de 2022, para finalizar a atividade, sugeriu-se que os alunos elaborassem textos relatando a experiência, com base em algumas perguntas propostas. Infelizmente esses textos foram entregues para os alunos, os quais não foram possíveis incluir nas imagens aqui. A partir da observação do desenho das medições da escola, juntamente com algumas perguntas disponibilizadas aos alunos, dariam base à elaboração de um texto reflexivo sobre a atividade realizada. As perguntas que fundamentam os textos a serem criados foram apresentadas na Figura 6.

Figura 6 - Questões que norteiam a análise do que se aprendeu



Fonte: Autor (2022)

Seguem as perguntas transcritas:

“Atividade Avaliativa -3º bimestre

ARQUITETANDO

Após fazer as medições da escola e repassar para a folha quadriculada, considerando 1 metro para cada quadradinho (de 0,5 cm), ou seja, escala de 1:200, responda as perguntas a seguir, organizando-as em forma de texto, de aproximadamente 15 linhas.

→ O que você aprendeu com a atividade proposta?

→ Qual foi sua maior dificuldade na aplicação da atividade proposta?

→ E facilidade?

→ Considerando a proposta, que era auxiliar na compreensão da geometria trabalhada em aula, foi útil?

Dê sua opinião sobre a atividade.”

A atividade foi realizada individualmente e compõe a nota do 3º bimestre. Infelizmente, por terem sido devolvidas aos alunos, não existe imagem dessa atividade. Alguns alunos relataram certa dificuldade na utilização da trena, outros relataram as dificuldades de encontrar dados precisos, uma vez que ao trocar e comparar as informações com os colegas, existiram diferenças nas medidas, o que gerou grande retrabalho ao necessitar que medidas fossem refeitas. Mas em geral, a maioria relata que conseguiu compreender a aplicação de medidas reais quando adaptadas em forma de escala, para atividades nas aulas de matemática.

5.3 Uma troca de informações

Com intuito de sanar algumas dúvidas no que se referia a interpretação geométrica envolvendo outros conteúdos matemáticos, e principalmente, se tratando de uma atividade em grupo, se fez necessário verificar se a proposta havia sido absorvida e vivenciada por todos os alunos, ou quase todos.

As medidas da escola constituíram um desenho, com o qual foi usado de referência para reproduzirem, em folha quadriculada, toda planta baixa do ambiente escolar. A intenção era que, com as medidas realizadas por eles, essas informações

parecerem mais reais já que muitas vezes, os alunos aceitam a informação, mas não idealizam ela em sua real aplicação.

A partir do texto elaborado pelos alunos, foi realizada uma roda de conversa, um pouco mais informal, para buscarmos os resultados da atividade proposta. Infelizmente não existe registro desse momento.

Sem dúvida, o reflexo da atividade se traria nos próximos aprendizados junto à turma, mas a partir do que se tem, é possível que os alunos percebam uma clareza em relação às medições e suas aplicações.

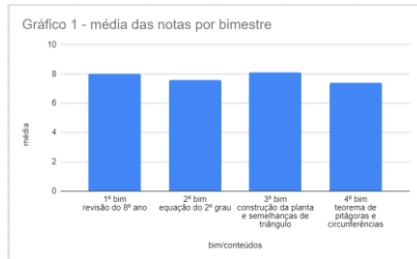
5.4 Reflexos nos aprendizados posteriores

Destaca-se que a aplicação da atividade com o intuito de medir os ambientes da escola, com o conseqüente registro desses dados em forma escalar, acabou resultando na construção da planta baixa da escola. Essa atividade ocasionou um bom engajamento dos estudantes, o que se considera satisfatório no que tange aos objetivos propostos. Na sequência, sugeriu-se a criação de problemas matemáticos que envolvessem cálculos com polinômios. A ideia era, uma vez que tinham as informações de verdade, simular uma situação de reforma em um dos ambientes da escola, como ampliação ou redução do espaço, baseado nas medidas adquiridas. A maioria dos alunos usaram a pracinha ou quadra de esportes como referência, um aluno imaginou a distribuição de uma sala maior em duas, para melhor acomodar os alunos.

A partir da realização da atividade, foi possível dar continuidade aos conteúdos do ano letivo. Após trabalhar com conteúdos relacionados a geometria, como Semelhanças, Semelhanças de Triângulos, Teoremas de Tales e de Pitágoras, foi perceptível os bons resultados, que refletiu em ótimas notas para os alunos no terceiro bimestre.

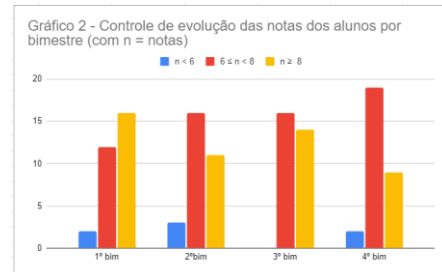
O Gráfico 1 apresenta um comparativo das notas dos bimestres. Se observarmos no Gráfico 1, as médias das notas por bimestre não possuem evolução considerável. Porém ao ressaltar a variação das notas por bimestre, já fica mais evidente, conforme o Gráfico 2, a seguir.

Gráfico 1 - média das notas por bimestre



Fonte: Autor (2022)

Gráfico 2 - Controle de evolução das notas dos alunos por bimestre

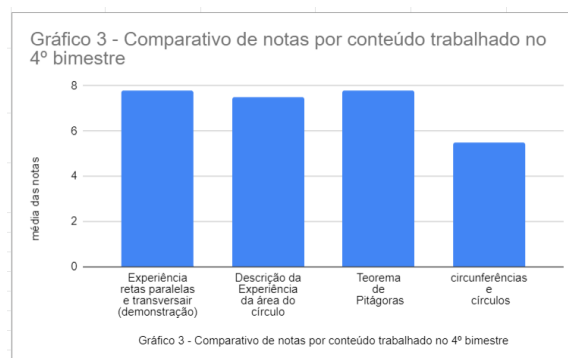


Fonte: Autor (2022)

No terceiro bimestre, no qual foi realizada a atividade descrita aqui, foi possível perceber que não ocorreram notas abaixo de seis, e a quantidade de alunos com notas acima de oito aumentou.

Infelizmente, o excesso de confiança dos alunos e também, o fato do ano letivo estar se aproximando do final, fez com que os alunos não se empenhassem tanto nos aprendizados seguintes, e ao trabalhar círculos e circunferências (um dos conteúdos do 4º bimestre), já se percebeu resultados não tão satisfatórios.

Gráfico 3 - Comparativo de notas por conteúdo trabalhado no 4º bimestre



Fonte: Autor (2022)

Na última avaliação do gráfico 3, a média de notas baixou significativamente, mesmo considerando a nota da recuperação.

Fazendo uma comparação, no quarto bimestre, quando trabalhado Teorema de Pitágoras, os alunos tiveram bons resultados, mas no último conteúdo tratado,

ainda dentro da ideia de geometria, eles simplesmente parecem ter desistido de aprender, o que se percebe que as notas acima de oito diminuíram, aumentando as notas medianas.

Não podemos esquecer que o aprendizado não se faz apenas por notas. Após essa atividade, a partir do contato com os alunos, foi possível perceber uma maior confiança neles para novos aprendizados.

Percebe-se, a partir de todo relato, que atividades práticas precisam ser uma constante, e muitas vezes, mesmo quando aplicadas, podemos ter dificuldades em certos ensinamentos. Para o bom aprendizado dos alunos, talvez aliar a metodologia tradicional possa complementar o conhecimento adquirido em uma aula mais prática.

5.5 Orgulho dos resultados

No dia 22 de outubro, a escola comemora seu aniversário, e os alunos fizeram questão de expor seus trabalhos fazendo assim uma homenagem. A atitude partiu dos alunos o que evidencia a satisfação dos estudantes com os resultados apresentados nas plantas baixas da escola, bem como o contentamento pela atividade realizada conforme Figura 7.

Figura 7 - Fotografia - Exposição dos trabalhos no aniversário da escola



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aula descrita aqui contempla uma aplicação de aula inédita e prática, com intuito de auxiliar no aprendizado dos alunos.

Já se vinha de um acúmulo de desinteresse da parte dos alunos, devido às consequências trazidas pela pandemia do Covid-19, que foi agravada devido às progressões automáticas dos alunos, implementada no estado do Rio Grande do Sul, em que os estudantes eram promovidos ao ano seguinte mesmo sem ter um aproveitamento mínimo desejado, todo esse processo trouxe uma desmotivação de todos. Portanto, aqui, buscou-se levar os alunos para uma aplicação e envolvimento da ideia de medições e suas descrições, no intuito de melhorar o aprendizado de cada um.

Apesar da atividade ter sido bastante trabalhosa, com a necessidade de repetição de várias medições até chegarmos em informações realmente próximas às reais, o que fez com que os alunos reduzissem o interesse nas etapas conclusivas da atividade, ainda sim, foi possível perceber, durante todo processo, a melhora no interesse do aluno em fazer o seu aprendizado acontecer, porém, que se perdeu na sequência dos ensinamentos. Diante da atividade considerada mais divertida, foi possível perceber que os alunos se desligaram do aprendizado quando se optou a intercalar as metodologias de ensino.

[...] Minha expectativa é que caminhar entre os diferentes ambientes de aprendizagem pode ser uma forma de engajar os alunos em ação e reflexão e, dessa maneira, dar à educação matemática uma dimensão crítica. (SKOVSMOSE, 2000, p. 1).

Sem dúvida, o ano de 2022 foi um ano de retomada aos estudos, mas também de colheita para os 9º anos, que findam o Ensino Fundamental. O empenho dos alunos diante de decisões que eles levam para suas vidas, pode ser reflexo da confiança adquirida por atividades como essas que foram propostas e descritas aqui. Tivemos um número surpreendente de alunos interessados em busca por Ensino Médio Técnico, com um número elevado de aprovados para a escola técnica mais tradicional da região, o que evidencia a importância do trabalho realizado e dos, consequentes, resultados obtidos neste ano letivo, da parte dos alunos por suas

conquistas, mas principalmente da professora que pode contribuir, de forma perceptível, para todo crescimento de seus estudantes.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum. Brasília, 2018.

DE ARAÚJO, Cátia Rosana Lemos; MARQUES, Dilva Carvalho. **Manual De Normalização De Referências**, Sistema De Bibliotecas Da Universidade Federal Do Pampa - Unipampa - Bagé, 2021.

DIAS, Cláudio Carlos; MORAIS FILHO, Daniel Cordeiro de; MATTOS, Francisco Roberto Pinto; SAMPAIO, João Carlos Vieira; DA ROSA, Marlusa Benedetti; CAETANO, Paulo Antônio Silvani, MALAGUTTI, Pedro Luiz Aparecido; PATERLINI, Roberto Ribeiro; BARROS, Tomás Edson; GIRALDO, Victor Augusto. **Módulo III - Trabalho de Conclusão de Curso - Matemática na prática. Curso de especialização em ensino de matemática para o ensino médio**. Cuiabá, MT : Central de Texto, 2013.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

MATOS, Diego de Vargas; DE FRAGA, Francieli Bandeira; DE LUNETTA, Avaetê; GUERRA, Rodrigues; ROZENDO, Jefferson Florencio; DE MELO, Nedilson José Gomes; DOS SANTOS, Marcos Paulo Aurélio; DE ARAÚJO, Eleno Marques. **Uma proposta de ensino significativo por meio da Modelagem Matemática e o uso pedagógico do jornal**, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.53660/CONJ-1604-2D20> Acesso em 02 jan. 2023.

PIAGET, Jean. A equilibração das estruturas cognitivas. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

SCARIOT, Leandra Cristina Bigarella; CONEJO, Paulo Domingos. **Contribuições Dos Jogos No Ensino Da Matemática**, 2016. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_mat_unioeste_leandracristinabigarellascariot.pdf Acesso em: 30 dez. 2022.

SKOVSMOSE, Ole. Tradução: BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Cenários para Investigação**. Bolema, Rio Claro – SP, v. 13, n. 14, 2000.

TIMM, Ursula Juliana; GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. **A curricularização da extensão universitária em um curso de formação de professores de matemática**, 2018. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/327120359_A_curricularizacao_da_extensao_universitaria_em_um_curso_de_formacao_de_professores_de_matematica Acesso em 02 jan. 2023.