



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS SÃO RAIMUNDO NONATO
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

KENNEDY DA MOTA OLIVEIRA SOUSA

**ENSINO DE RAZÃO E PROPORÇÃO POR MEIO DA CRIAÇÃO DE CROQUIS DE
PLANTAS BAIXAS: UMA APLICAÇÃO EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DE SÃO
RAIMUNDO NONATO PIAUÍ**

SÃO RAIMUNDO NONATO - PI

2024

KENNEDY DA MOTA OLIVEIRA SOUSA

ENSINO DE RAZÃO E PROPORÇÃO POR MEIO DA CRIAÇÃO DE CROQUIS DE
PLANTAS BAIXAS: UMA APLICAÇÃO EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DE SÃO
RAIMUNDO NONATO PIAUÍ

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em
Matemática do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus São
Raimundo Nonato.

Orientador: Prof. Me. Luan da Silva Santos

SÃO RAIMUNDO NONATO - PI

2024

ENSINO DE RAZÃO E PROPORÇÃO POR MEIO DA CRIAÇÃO DE CROQUIS DE PLANTAS BAIXAS: UMA APLICAÇÃO EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO PIAUÍ

Kennedy da Mota Oliveira Sousa¹
Luan da Silva Santos²

RESUMO

A presente pesquisa buscou investigar as contribuições de uma ferramenta didática destinada a auxiliar o professor e envolver os alunos no processo de ensino e aprendizagem. A pesquisa destinou-se ao ensino de razão e proporção por meio da criação de croquis da planta baixa da escola feitos pelos próprios alunos. Realizada em uma escola da zona rural no município de São Raimundo Nonato, o objetivo principal dessa pesquisa foi investigar as principais contribuições que o uso de croquis de plantas baixas traz para a aprendizagem de razão e proporção para os alunos do 9º ano da Unidade Escolar Joaquim Horácio Ribeiro. Essa pesquisa de natureza básica, também abordou métodos qualitativos e quantitativos, além de assumir caráter descritivo em relação aos objetivos do trabalho. No desenvolvimento do trabalho realizou-se um pré-teste que identificou os conhecimentos prévios dos alunos e um pós-teste que constatou o nível de evolução dos alunos. Os resultados mostraram que os alunos conseguiram desenvolver conceitos de razão e aguçaram a noção de proporcionalidade, concluindo que o uso dos croquis das plantas baixas é uma ferramenta viável no auxílio do conteúdo de razão e proporção.

Palavras-chave: croquis; plantas baixas; razão e proporção.

ABSTRACT

This research sought to investigate the contributions of a teaching tool designed to assist teachers and involve students in the teaching and learning process. The research was aimed at teaching ratio and proportion through the creation of sketches of the school's floor plan made by the students themselves. Carried out in a rural school in the municipality of São Raimundo Nonato, the main objective of this research was to investigate the main contributions that the use of sketches of floor plans brings to the learning of ratio and proportion for students in the 9th year of the school Unit Joaquim Horácio Ribeiro. This basic research also addressed qualitative and quantitative methods, in addition to being descriptive in relation to the objectives of the work. During the development of the work, a pre-test was carried out that identified the students' prior knowledge and a pos-test that verified the students' level of evolution. The results showed that verified the students' level of evolution. The results showed that the students were able to develop concepts of ratio and sharpened the notion of proportionality, concluding that the use of sketches of floor plans is a viable tool to help with the content of ratio and proportion.

Keywords: sketches; floor plans; ratio and proportion.

¹ Graduando em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, Campus São Raimundo Nonato. CEP: 64.770-000 – São Raimundo Nonato – PI, E-mail: kennedymotta10@gmail.com

² Mestre em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, Campus São Raimundo Nonato. CEP: 64.770-000 – São Raimundo Nonato – PI, E-mail: luan@ifpi.edu.br.

Data de aprovação: 27/02/2024

1 INTRODUÇÃO

A matemática foi criada para atender às necessidades humanas, sendo uma resposta às demandas sociais que surgiram ao longo dos anos. Desde então, tem sido utilizada nas mais diversas áreas, mostrando-se necessária tanto em questões mais complexas quanto em atividades rotineiras.

Devido à sua importância, o ensino da matemática é essencial para que os alunos se tornem cidadãos críticos, capazes de compreender fenômenos do mundo físico e construir argumentações nos mais diversos contextos (BRASIL, 2018). Porém, no cenário brasileiro atual, há uma deficiência nos resultados. Segundo dados de 2018 do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), que compara o desempenho do Brasil em matemática com outros 16 países, o Brasil atingiu 384 pontos, ficando à frente apenas de Argentina, Panamá e República Dominicana (BRASIL, 2019).

No relatório divulgado em 2018, pelo programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), 6,1% dos estudantes brasileiros estão no pior nível de proficiência em matemática e não possuem o nível básico de seu conhecimento, considerado mínimo para o exercício pleno da cidadania. Mais de 40% dos jovens que se encontram nesse nível básico são incapazes de resolver questões simples e rotineiras. Apenas 0,1% dos 10.961 alunos participantes do Pisa apresentaram o nível máximo de proficiência na área (BRASIL, 2019).

Diante desse cenário e considerando a importância da matemática no processo de desenvolvimento crítico do cidadão, faz-se necessário adotar novas abordagens no ensino em sala de aula, para que a matemática seja transmitida por meio de experiências vividas pelo aluno. Sendo a área da matemática imensa, com inúmeros temas e diferentes conhecimentos, esta pesquisa se propõe a analisar a aprendizagem da razão e proporção desenvolvida no ensino fundamental II.

A compreensão desse assunto pode favorecer o estudante no desenvolvimento da autonomia em diversos aspectos do cotidiano, como na proporção de ingredientes usados em uma determinada receita, no cálculo do valor de uma quantidade específica de alimento com base no seu preço unitário, entre outros exemplos de seu uso variado. Para melhor aprendizado desse conteúdo, esta pesquisa aborda a criação de croquis de plantas baixas, como uma ferramenta didática, para que os alunos possam aprender por meio da prática, aguçando a curiosidade e construindo algo concreto por meio da matemática.

O interesse por essa linha de pesquisa surgiu durante as disciplinas de prática profissional I e II, desenvolvidas em uma turma de 9º ano, ao observar as dificuldades dos alunos na compreensão da matemática formalizada, especialmente na resolução de problemas iniciais relacionados à razão e na leitura de escalas. A motivação para desenvolver este artigo considerou a relevância desses conceitos no dia a dia dos estudantes.

Com o propósito de integrar a matemática prática ao conteúdo teórico abordado em sala de aula, este trabalho visa responder à seguinte questão: Quais as principais contribuições que o uso de croquis de plantas baixas traz para a aprendizagem de razão e proporção para os alunos do 9º ano da Unidade Escolar Joaquim Horácio Ribeiro?

Com finalidade de responder à problemática apresentada, buscou-se que os alunos desenvolvessem croquis de plantas baixas da escola, visando alcançar o objetivo geral da pesquisa, que consistia em investigar as principais contribuições que o uso de croquis de plantas baixas traz para a aprendizagem de razão e proporção para os alunos do 9º ano da Unidade Escolar Joaquim Horácio Ribeiro.

Para atingir essa meta, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- a) identificar quais os conhecimentos prévios que os alunos possuem sobre razão e proporção.
- b) investigar se o uso dos croquis das plantas baixas contribuiu para que os alunos obtivessem uma melhor assimilação, ressignificação e compreensão dos conceitos de razão e proporção.
- c) verificar, por meio das perspectivas dos alunos, se o uso dos croquis das plantas baixas possibilitou que eles desenvolvessem conceitos de razão e proporção.

2 O ENSINO DE RAZÃO E PROPORÇÃO

A palavra ‘razão’ tem origem na palavra latina ‘ratio’ e na palavra grega ‘logos’, que significam medir, calcular e unir (FERREIRA, 2009). Na matemática uma razão é a relação ou quociente entre dois números ou grandezas que pode ser definida formalmente como: “Dados dois números a e b , com $b \neq 0$, chamamos de razão de a para b , ou simplesmente entre a e b , nessa ordem, ao quociente a/b que também pode ser indicado por $a:b$ ” (IEZZI; HAZZAN; DAGENSZAJN, 2013, p. 01).

Na matemática, uma razão é uma ferramenta utilizada para comparar grandezas e medidas, onde ao dividir um termo por outro, ocorre a comparação entre o primeiro termo, denominado antecedente, e o segundo termo, denominado conseqüente. Essa comparação permite aos praticantes terem noção da diferença real entre essas grandezas, seja em termos de espaço ou quantidade.

Uma razão pode ser aplicada a uma grandeza para aumentar ou reduzir suas medidas, de forma que grandezas com a mesma razão são denominadas proporcionais. De acordo com Iezzi, Hazzan e Degenszajn (2013, p. 02) “Dadas as razões a/b e c/d , a sentença de igualdade $a/b=c/d$ chamamos de proporção. Os valores a e d são denominados extremos, e b e c são chamados de meios”.

Dessa definição decorre uma propriedade fundamental no estudo de razão e proporção, na qual a partir da sentença $a/b=c/d$, ao manipular matematicamente, conclui-se que $a \times d = b \times c$, ou seja, o produto dos extremos é igual ao produto dos meios, conhecido popularmente como “multiplicação cruzada”. Essa propriedade auxilia na resolução de problemas que envolvem a busca pela terceira e quarta grandezas proporcional, um método conhecido como regra de três.

Essas propriedades e conceitos são essenciais na construção do aprendizado dos alunos sobre razão e proporção, pois são ferramentas indispensáveis utilizadas em diversos contextos, tanto escolares quanto no cotidiano. De acordo com Cabral, Dias, e Júnior (2019), tais conceitos são necessários para consolidação de outros conteúdos no ensino fundamental e médio, uma vez que são ricos em aplicações.

O conteúdo de razão e proporção possui inúmeras aplicações nos contextos sociais e tecnológicos atuais, sendo que seus conceitos podem ser rastreados até registros datados de 300 anos antes de Cristo nos elementos de Euclides, nos volumes V e VI. Além disso, evidências mais antigas sobre a aplicação da razão são identificadas nas construções das pirâmides egípcias e no Partenon, na Grécia (ALMEIDA, 2015).

Dado a abrangência e importância do conteúdo de razão e proporção, é essencial que o aluno tenha uma aprendizagem significativa, pois os conceitos desse conteúdo são aplicados em muitas outras áreas da matemática, além de serem comuns a outras disciplinas. Torna-se, portanto, necessário que o aluno não apenas memorize o conteúdo de maneira mecanizada, mas internalize os seus conceitos. No contexto de ensino atual, de acordo com D’Ambrosio (2012, p. 62):

O aluno é tratado como um automóvel que deverá sair pronto no final da esteira de montagem e este é o objetivo do processo; ele vai sendo conduzido e, em cada “estação”, que em educação quer dizer em cada ano escolar, são montadas certas “partes”, isto é, motor, carroceria, rodas, que correspondem na educação a conteúdos

programados; para isso o montador foi treinado para fazer aquilo no tempo determinado, isto é, seguindo métodos preestabelecidos.

Essa automação no ensino pode desmotivar os estudantes, levando-os a questionar a necessidade de memorizar uma grande quantidade de procedimentos. A repetição constante pode tornar a aprendizagem monótona e, como consequência, resultar em um baixo desempenho na compreensão da matemática.

É importante que o aluno formule suas próprias indagações sobre o conteúdo, construindo sua própria aprendizagem. Para Skovsmose (2001), além do professor desempenhar um papel essencial como um orientador no ensino, é igualmente necessário que o processo educacional seja compreendido como um diálogo entre professor e aluno.

Atualmente, uma das metodologias abordadas em sala de aula é a tradicional, na qual o professor expõe oralmente o conteúdo, seguido de exemplos e avaliações de aprendizagem. O presente trabalho não tem intenção de desqualificar esse método de ensino, pois reconhece-se que há aproveitamento em tal metodologia.

No entanto, existem situações de ensino em que apenas esse método tradicional não é suficiente. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a reprodução correta não garante a aprendizagem, já que o aluno apenas memorizou de forma mecânica e pode não ser capaz de aplicá-la em outros contextos (BRASIL, 1998).

Dada a importância do conteúdo abordado, o presente estudo busca não substituir o método tradicional de ensino, mas sim auxiliar esse processo educacional por meio de uma sequência de atividades, com intuito de permitir que o aluno construa seu aprendizado. Com essas atividades, busca-se mostrar ao aluno uma aplicação real do conteúdo de razão e proporção. Skovsmose (2001) destaca que a essência da matemática está na sua aplicação e ressalta a importância de demonstrar aos alunos as diversas formas que a matemática pode ser útil.

O desenvolvimento dessa pesquisa embasou-se em estudos anteriores que visavam aprimorar o ensino de razão e proporção. Dessa forma, fundamentada nesse embasamento teórico, esta proposta busca oferecer uma experiência de aprendizagem mais eficaz e envolvente aos alunos nos estudos de razão e proporção, conforme explorado nas seguintes pesquisas acadêmicas.

Delatorre (2021) com objetivo de tornar o estudo de razão e proporção significativo, propôs algumas sequências didáticas. Nessas, utilizou-se como ferramenta pedagógica a aprendizagem significativa, articulada com recursos tecnológicos e o cotidiano dos alunos. Foram propostas quatro sequências didáticas para turmas do sétimo ano do ensino fundamental, nas quais abordou-se desde problemas rotineiros que podem ser encontrados no dia a dia dos alunos até situações que demandavam o uso de recursos tecnológicos, como uma forma de não mecanizar o ensino.

A autora conclui que a sequência didática talvez não se aplique a toda turma, pois o que é rotineiro para alguns pode não ser para outros. No entanto, o importante a destacar é a forma de introduzir o conteúdo, já que a sequência pode se adaptar ao contexto da turma. Ela observa que a contextualização pode contribuir para a melhoria da educação, uma vez que, ao trazer aos alunos situações já vivenciadas por eles ou apresentar novas situações em que a matemática está presente, o processo de ensino torna-se mais leve e natural, otimizando, assim, a aprendizagem.

Com uma abordagem semelhante à de Delatorre (2021), buscando dinamizar as aulas e tornar o ensino e aprendizagem significativos, Sousa (2023) apresenta uma proposta didática, direcionada ao ensino médio, que enfatiza a contextualização dos conceitos de razão e proporção por meio de situações-problemas do cotidiano dos alunos. Embasado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o autor apresenta sequências didáticas que possam incentivar os alunos a buscarem justificativas para soluções apresentadas e promovam a troca

de ideias entre os estudantes, contribuindo para a construção coletiva do conhecimento.

3 CROQUIS DE PLANTAS BAIXAS

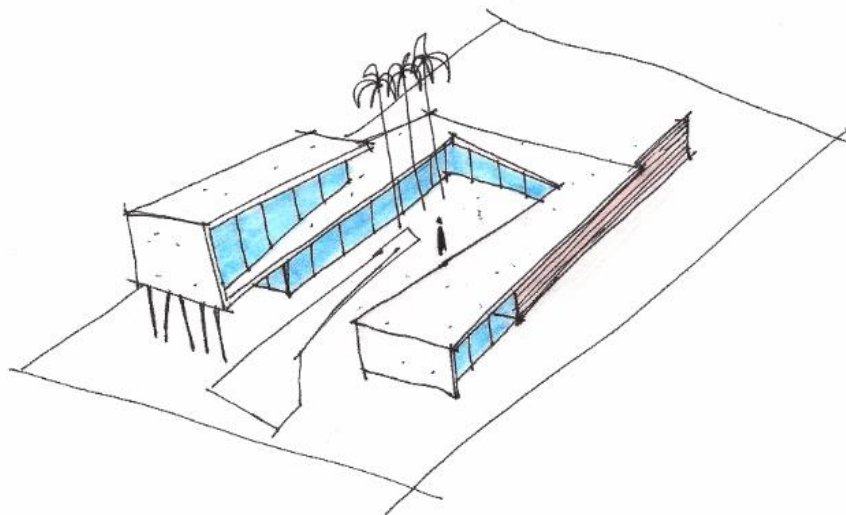
O termo croqui pode ser encontrado em diversas áreas, como geografia, moda, arquitetura, entre outras. Em termos gerais, seu conceito é comum a todas as áreas, trata-se de um rascunho de algo. Na definição do dicionário Aurélio, croqui é um substantivo masculino que significa esboço de desenho ou pintura (FERREIRA, 2009).

Palavra de origem francesa, cuja tradução para o português é esboço, o termo croqui é utilizado para representar um conceito específico em uma determinada área. Para os propósitos deste artigo, a definição usada de croqui é de acordo com a arquitetura, para Goveia (1998, p. 11):

Pode ser definido como o registro imediato da imagem mental, geradora do projeto. Caracteriza-se por um desenho expressivo, rápido e espontâneo, geralmente não instrumental e que interage no processo de projetar, promovendo um registro imediato da imagem mental (caracterizada por vezes nesse processo pela instabilidade e pela indeterminação de detalhes), criando possibilidades de controle e escolha de alternativas. É, assim, instrumento de comunicação do arquiteto com ele próprio.

Pode-se concluir que, na arquitetura, o croqui (Figura 01) é uma ferramenta usada pelo profissional para projetar o que se pretende alcançar, um rascunho inicial feito à mão, sem muita formalidade, porém de extrema importância para a idealização do projeto.

Figura 01 – Exemplo de croqui



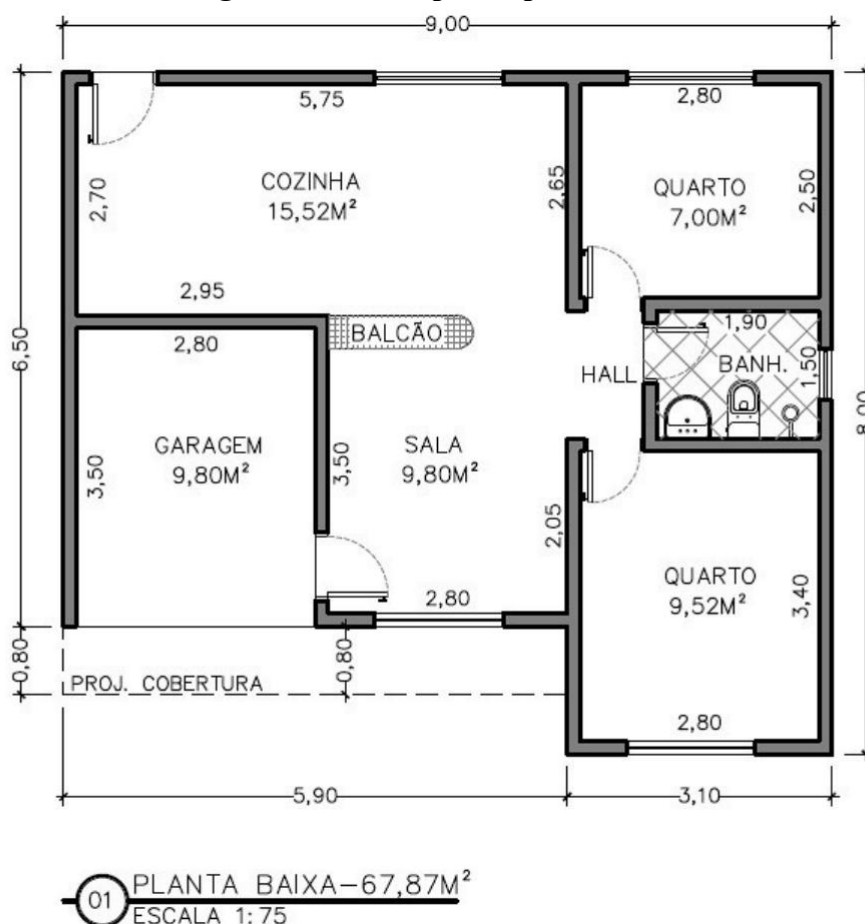
Fonte: Morato arquitetura (2015)

Na arquitetura, o croqui está diretamente ligado as plantas baixas, que são usadas para representar graficamente uma construção vista de cima. Usaremos a seguinte definição de planta baixa:

A Planta baixa é, genericamente, uma vista ortográfica seccional do tipo corte, feita em cada pavimento através de um plano projetante secante horizontal imaginário, posicionado de maneira a seccionar o maior número possível de elementos, normalmente em uma altura entre as vergas das portas e os peitoris das janelas (XAVIER, 2011, p. 17).

A planta baixa (Figura 02) é utilizada com o objetivo de se observar as medidas de uma construção a partir da vista superior. O croqui de uma planta baixa é uma projeção do que se pretende atingir, considerando as medidas reais que serão utilizadas reduzidas na representação do imóvel, por meio de uma escala. Menezes e Fernandes (2013, p. 42) definem escala como “a relação entre a dimensão representada do objeto e sua dimensão real”.

Figura 02 – Exemplo de planta baixa



Fonte: Passei direto (2017)

Com fins pedagógicos, o seguinte trabalho desenvolveu-se em direção oposta às características de uma planta baixa, isto é, primeiro buscou-se as medidas de uma construção já pronta para, em seguida, elaborar a planta baixa desse imóvel. Nesse sentido, na literatura encontram-se várias aplicações que embasam o uso desse recurso didático.

Em busca de tornar significativo o ensino de matemática, Reis, Silva e Silva (2017) desenvolveram um trabalho de natureza qualitativa no qual aplicou-se uma proposta didática sobre proporcionalidade. A proposta foi desenvolvida com uma turma de sétimo ano de ensino fundamental, na qual os alunos trabalharam com plantas baixas de residências, seguindo uma sequência didática que partiu do entendimento do objetivo das plantas residenciais até os próprios alunos serem capazes de construir plantas das residências em que moravam.

Ao longo do trabalho, os autores constataram que os alunos se engajaram de forma significativa no processo de ensino, deixando explícitas as suas preferências por essa metodologia em vez da simples resolução de exercício. No final da sequência, com a apresentação das plantas residenciais construídas pelos os alunos, conclui-se que, de fato, os alunos atingiram o objetivo da proposta, que era construir o conhecimento matemático,

especificamente o conteúdo de proporcionalidade.

Em consonância com Reis, Silva e Silva (2017), ao realizar uma pesquisa com o objetivo de investigar as contribuições de uma sequência didática envolvendo a criação de croquis de plantas baixas para o estudo de razões diretamente proporcionais, Quartel (2021) conclui que essas práticas são relevantes no sentido de permitir que os alunos integrem conhecimentos prévios obtidos em casa com suas famílias, além de possibilitar uma aprendizagem significativa do conteúdo.

4 METODOLOGIA

O estudo em questão é uma pesquisa de natureza básica, conforme definido por Marconi e Lakatos (2002), que visa o progresso científico e a ampliação dos conhecimentos teóricos, sem necessariamente buscar uma aplicação prática imediata. Trata-se de uma pesquisa formal, voltada para a geração de generalizações, princípios e leis, com o objetivo primário de adquirir conhecimento pelo conhecimento.

Na coleta de dados, foram utilizados métodos qualitativos e quantitativos, ou seja, é uma pesquisa de método misto, para Gil (2017, p. 108) “pesquisa de métodos mistos é aquela em que o investigador coleta e analisa dados ou achados e extrai inferências usando abordagens ou métodos quantitativos e qualitativos em um único estudo ou programa de investigação”

Quanto aos objetivos, a pesquisa assume um caráter descritivo, conforme definido por Marconi e Lakatos (2002), esse tipo de pesquisa envolve a descrição, registro, análise e interpretação de fenômenos atuais, buscando compreender seu funcionamento no presente.

As atividades foram desenvolvidas em uma série de etapas e aplicadas a uma turma do 9º (nono) ano do ensino fundamental, composta por 14 alunos, com idades variando entre 14 e 15 anos. Dentre esses alunos, 8 eram do sexo feminino e 6 do sexo masculino. As atividades foram conduzidas na Unidade Escolar Joaquim Horácio Ribeiro, localizada no povoado Novo Horizonte, zona rural da cidade de São Raimundo Nonato, Piauí, durante o mês de novembro de 2023, ao longo de seis aulas de 50 minutos.

No primeiro momento apresentou-se aos alunos a proposta de desenvolver o conteúdo de razão e proporção por meio da planta baixa da escola, além de ter sido mostrado o cronograma das atividades. Após o consentimento de todos os alunos em participar da pesquisa, aplicou-se um pré-teste para identificar os conhecimentos prévios que os alunos possuíam sobre razão e proporção, composto por 04 questões, sendo 02 diretas e 02 contextualizadas.

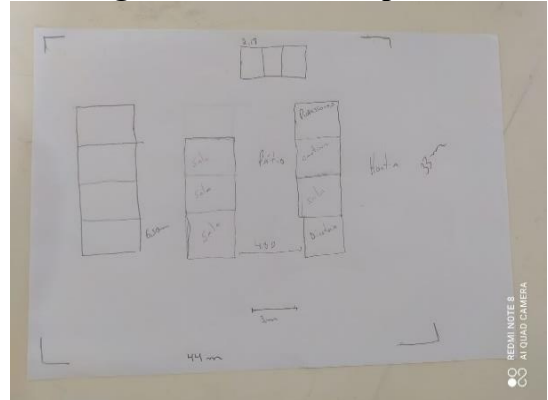
Ao identificar as principais dificuldades após o pré-teste, o pesquisador priorizou conceitos-chave, como transformação de unidades de medidas, conceitos iniciais de razão e compreensão de escalas, realizando uma aula de revisão, com duração de 50 minutos, para auxiliar os alunos antes das atividades práticas.

Em seguida, com os conceitos básicos explicados e a importância de uma planta baixa destacada, os alunos foram organizados em dois grupos de 07 integrantes cada. Os materiais (fita métrica, régua, esquadro, lápis, cartolina e transferidor) foram distribuídos para que os grupos, sob orientação do professor, realizassem a medição do espaço escolar.

No momento em que os grupos foram coletar as medidas, surgiu a questão da organização desses dados para identificar cada área da escola posteriormente. Diante disso, os alunos decidiram criar um esboço inicial da planta da escola, feito manualmente por cada grupo, para ter uma noção preliminar do espaço escolar.

Figura 3 – Medições

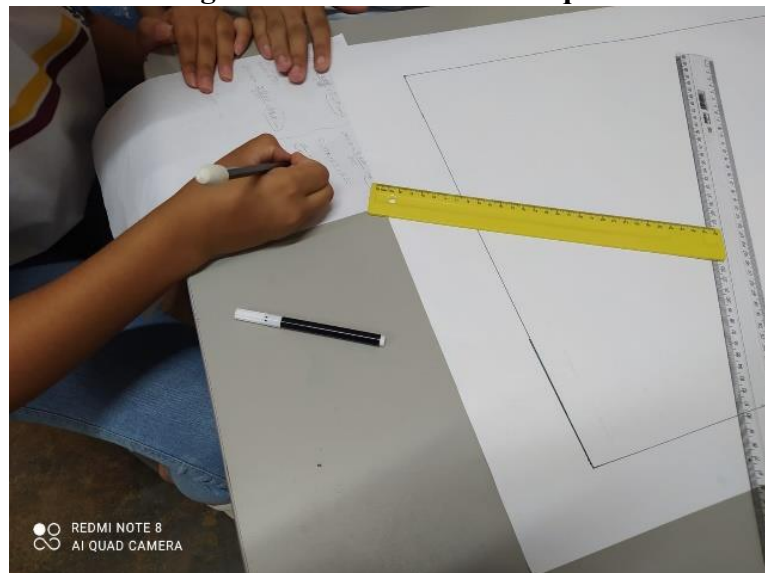
Fonte: Elaborada pelo o autor (2023)

Figura 4 – Esboço da planta

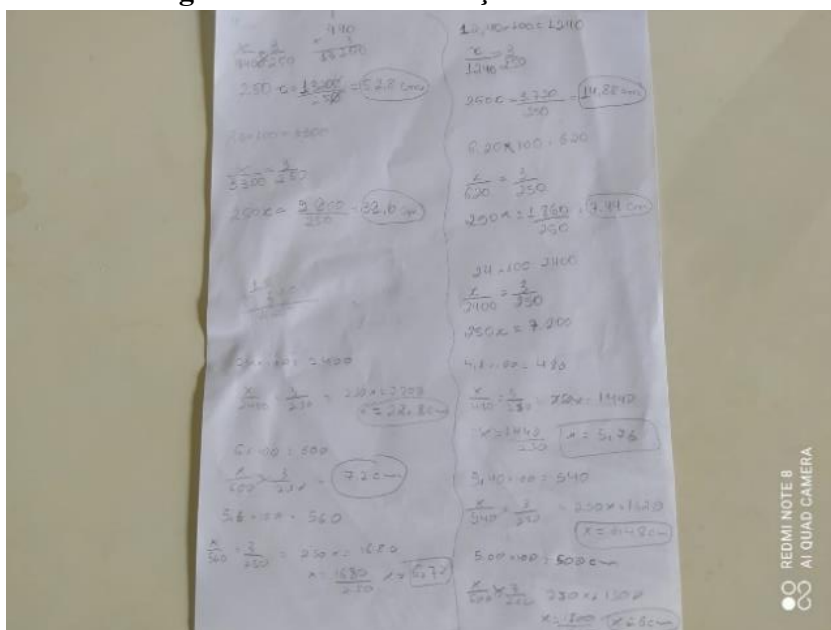
Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Ao escolherem a escala para a planta baixa, os alunos precisaram ajustá-la à cartolina, o que permitiu a compreensão prática da noção de espaço proporcional. A orientação do professor para aplicar a escala nas maiores medidas resultou na adoção de uma escala adequada, 3:250, o que levou os alunos a perceberem que todas medidas estavam sendo reduzidas proporcionalmente com uso da mesma razão.

Durante as transformações das medidas, os alunos utilizaram a regra de três, alternando entre os membros do grupo para realizar as conversões necessárias, enquanto os demais integrantes desenhavam o croqui. No início, os alunos enfrentaram dificuldades ao manusear o esquadro e a régua para o desenho da planta baixa. Entretanto, com a orientação do professor, conseguiram superar esses obstáculos, desenvolvendo conceitos importantes como paralelismo e perpendicularidade.

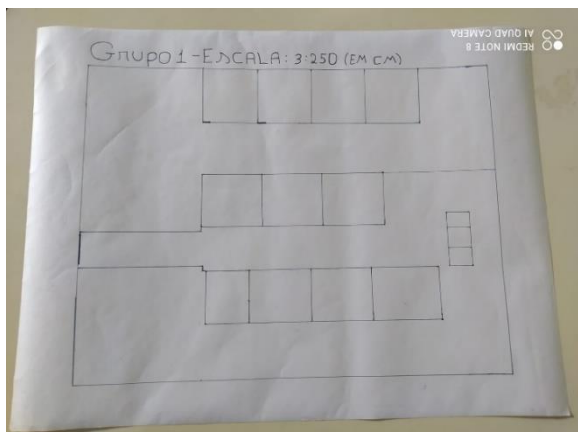
Figura 05 – Iniciando os croquis

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

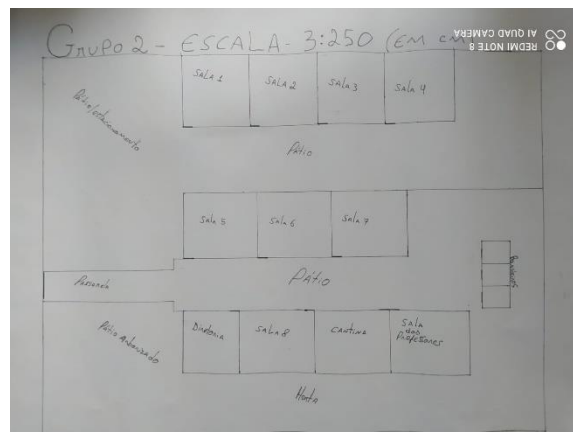
Figura 06 – Transformação das medidas

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Com a conclusão dos croquis, observou-se a retomada de muitos conceitos importantes necessários para a continuidade das atividades, como paralelismo, perpendicularidade, distância entre objetos e unidades de medida. É possível que um tempo adicional fosse benéfico para que todos os alunos alcançassem resultados ainda melhores, especialmente considerando que alguns deles não participaram ativamente do processo de obtenção de medidas e criação dos croquis.

Figura 07 – Croqui da escola (grupo 01)

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Figura 08 – Croqui da escola (grupo 2)

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Para concluir, aplicou-se um pós-teste para comparar os resultados obtidos pelos alunos no pré-teste e verificar se o uso das plantas baixas contribuiu para uma melhor assimilação, ressignificação e compreensão dos conceitos de razão e proporção. Além disso, foi aplicado um questionário composto por 04 questões com intuito de avaliar, a partir da perspectiva dos alunos, se o uso das plantas baixas possibilitou o desenvolvimento dos conceitos de razão e proporção e a resolução de problemas que envolvem esse conteúdo.

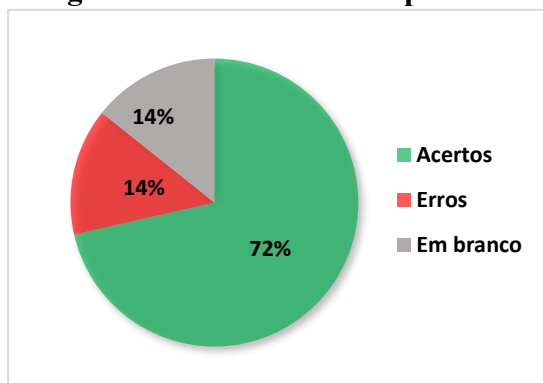
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para avaliar os resultados deste estudo, utilizou-se um pré-teste e um pós-teste, dispostos no (APÊNDICE A) e no (APÊNDICE B), cada um composto por quatro problemas. Os problemas do pré-teste abordaram o mesmo tema e tiveram a mesma complexidade que os problemas do pós-teste. Aplicou-se o pré-teste antes da aula de revisão em sala de aula e antes da elaboração dos croquis pelos alunos.

Após a conclusão dos croquis, aplicou-se o pós-teste, juntamente com um questionário destinado a avaliar a perspectiva dos alunos em relação ao trabalho realizado, composto por três questões objetivas e uma questão de resposta livre, totalizando quatro questões.

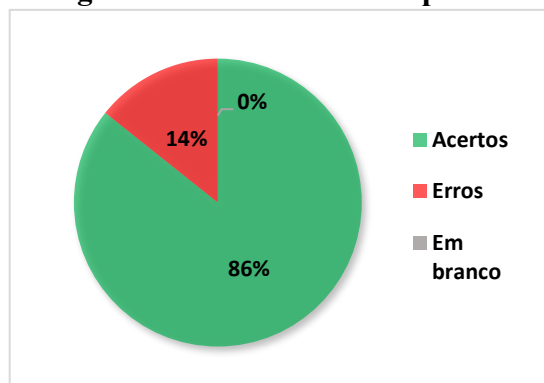
O primeiro problema apresentado trata-se de uma equação que envolve frações, visando encontrar um valor desconhecido em uma relação de proporção. Esse problema foi proposto com o intuito de verificar se os alunos são capazes de utilizar métodos como a regra de três ou propriedades de proporção para encontrar o valor numérico que satisfaça a relação matemática.

Figura 09 - Problema 1 do pré-teste



Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

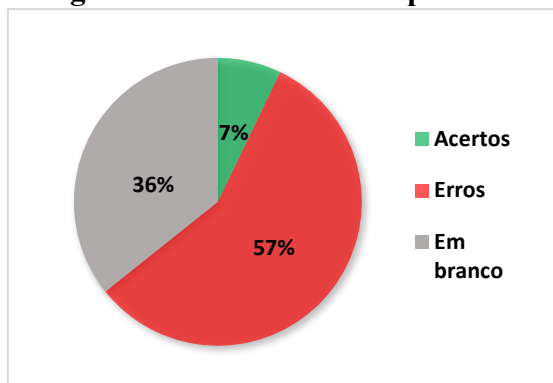
Figura 10 - Problema 1 do pós-teste



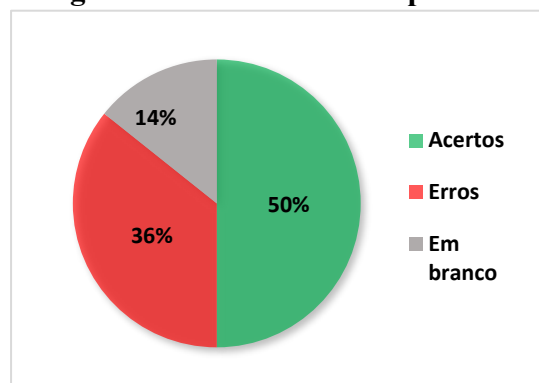
Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

De fato, a maioria dos alunos demonstrou compreensão do conceito proporcional. No Pré-teste, ao lidar com uma igualdade entre duas frações com numeradores idênticos, 72% dos alunos concluíram corretamente que os denominadores também seriam iguais. Ainda assim, observou-se uma melhoria de 14% no percentual de acertos do pós-teste em relação ao teste inicial, indicando evolução no entendimento do problema.

No problema 2, da mesma forma que no 1, trata-se de um problema direto, sem contexto, envolvendo a igualdade de frações com incógnitas. No entanto, este é um problema mais complexo, pois, diferentemente do problema anterior, as frações são equivalentes, mas não necessariamente iguais. Isso exigiu dos alunos cálculos adicionais, envolvendo as propriedades fundamentais de razão e proporção, para sua resolução.

Figura 11 - Problema 2 do pré-teste

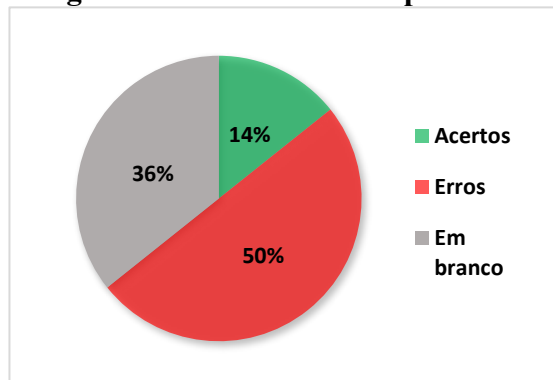
Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Figura 12 - Problema 2 do pós-teste

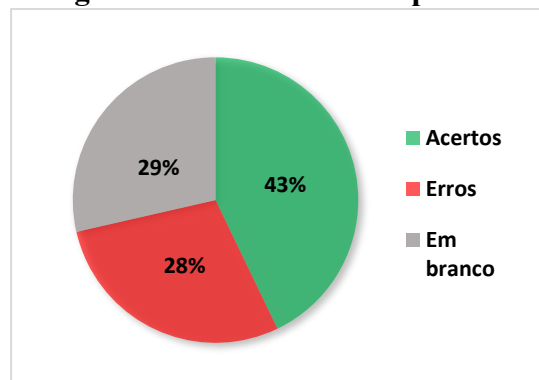
Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

No teste inicial, somente 1 aluno conseguiu resolver o problema 2, representando um percentual de 7%. Isso demonstrou uma baixa familiaridade dos alunos com as regras de proporcionalidade necessárias para solucionar a questão, já que 36% deixaram a questão em branco e 57% a responderam incorretamente. No pós-teste, houve um aumento significativo, alcançando um percentual de 50%, ou seja, 7 alunos conseguiram resolver a segunda questão.

O terceiro problema trata-se de uma situação contextualizada que envolve a distribuição de dinheiro entre diferentes partes. O objetivo principal dessa questão foi avaliar a capacidade dos alunos em aplicar conceitos de proporção e frações para determinar o valor das partes distribuídas de acordo com uma razão específica.

Figura 13 - Problema 3 do pré-teste

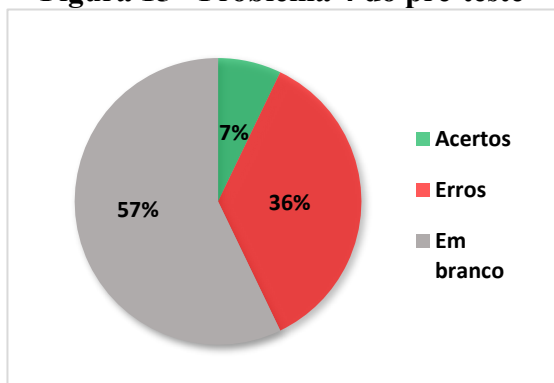
Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Figura 14 - Problema 3 do pós-teste

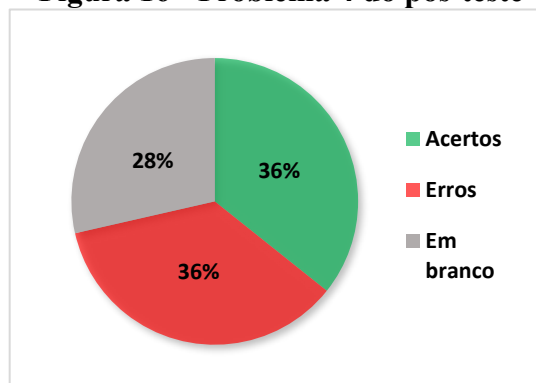
Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

No pré-teste, muitos alunos tiveram dificuldade em compreender que bastava aplicar a razão ao valor total para obter a quantia equivalente à fração. Apenas dois alunos, representando 14% do total, conseguiram fazer essa conversão corretamente, enquanto os outros 12 alunos erraram ou deixaram em branco essa etapa. No pós-teste, houve um aumento considerável na quantidade de acertos, atingindo 43% do total, o equivalente a 6 alunos. Entretanto, ainda assim, 8 alunos, correspondendo a 28% do total, erraram ou deixaram em branco essa mesma questão.

No problema 4, os alunos foram desafiados a aplicar os conceitos de escala em um contexto específico de uma planta de casa. Esta questão demandou dos alunos a compreensão das escalas utilizadas, bem como a habilidade de relacionar e converter unidades de medidas entre a planta e as dimensões reais. Essa situação problemática exemplifica o contexto abordado na pesquisa, fornecendo aos alunos a oportunidade de aplicar os conceitos de razão e proporção no contexto prático de croquis de plantas baixas.

Figura 15 - Problema 4 do pré-teste

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Figura 16 - Problema 4 do pós-teste

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Neste problema, os alunos demonstraram deficiências significativas na compreensão do conceito de escalas, além de dificuldades na transformação de medidas. Durante o pré-teste, apenas 2 alunos, correspondendo a 7% do total, conseguiram acertar a questão, evidenciando a falta de domínio desses conceitos. No pós-teste, houve uma melhoria, onde 5 alunos, representando 36% do total, acertaram a questão. Entretanto, os outros 9 alunos não conseguiram responder corretamente ou deixaram em branco, indicando que a maioria ainda apresentava dificuldades na compreensão e aplicação das escalas e conversões de medidas.

No geral, observou-se um aumento significativo no número de acertos dos alunos. No teste inicial, o percentual de acertos era de 25%, enquanto no pós-teste esse número aumentou para 53%. Ao analisar individualmente, percebe-se que cerca de 57% dos alunos apresentaram evolução, enquanto os outros 43% mantiveram o mesmo resultado.

Figura 17 – Resultados individuais

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Dos alunos que apresentaram evolução, destacaram-se os alunos G e M, que no teste inicial acertaram somente 1 problema, enquanto, no pós-teste acertaram 4. Já entre os alunos que não demonstraram evolução do pré-teste para o pós-teste, os resultados mais insatisfatórios foram observados nos alunos C e F, que não acertaram nenhuma questão em ambos os testes.

De maneira geral ocorreu essa evolução, pois os alunos foram inseridos num contexto em que foi necessário, explicitamente, o uso de conceitos de razão e proporção para desenvolver os croquis, o que traz uma aprendizagem significativa aos alunos, pois como apontado por Dias, (2019, p.5):

A aprendizagem matemática não se dá através de um acúmulo de fórmulas, acredita-se que a solução de um problema encontrado na Matemática está necessariamente relacionada com a solução do mesmo problema numa situação real. De acordo com a pesquisa bibliográfica realizada, pesquisas defendem a ideia de que para a estruturação do processo matemático aconteça de maneira

enriquecedora é preciso que o aluno torne sujeito do seu processo de aprendizagem num ambiente significativo que favoreça a troca de informações e experiências.

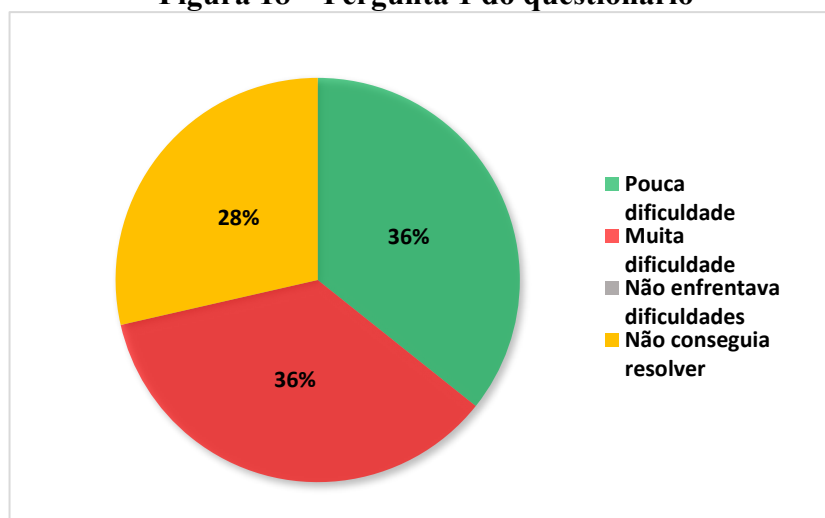
Assim, os alunos, em sua maioria, obtiveram uma melhor assimilação do conteúdo de razão e proporção, alcançando uma melhor ressignificação e compreensão do conteúdo, como proposto nos objetivos.

5.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO

Para avaliar a percepção dos participantes em relação ao conteúdo de razão e proporção, ensinado por meio da criação do croqui da planta baixa da escola, aplicou-se um questionário conforme o (APÊNDICE C). Esse questionário abordou diferentes aspectos, incluindo o nível de dificuldade prévio, a dinâmica das aulas, a contribuição do trabalho para a compreensão dos conceitos, bem como a percepção sobre aspectos positivos e negativos da atividade.

A primeira pergunta permite avaliar o nível de dificuldade dos alunos ao resolver problemas de razão e proporção antes do início do trabalho. Oferece opções de resposta que variam de 'pouca dificuldade' a 'não consegui resolver', permitindo uma avaliação objetiva por parte dos alunos.

Figura 18 – Pergunta 1 do questionário



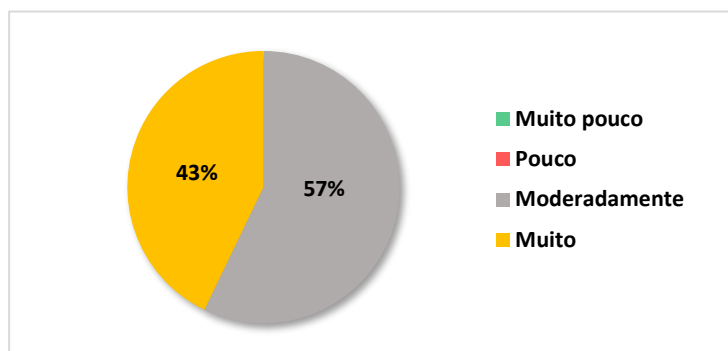
Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Como ilustrado na figura acima, 64% dos alunos responderam que não conseguiam resolver ou tinham muita dificuldade, o que está em concordância com os resultados do pré-teste aplicado. Existem muitas variáveis no mau desempenho dos alunos, mas percebeu-se em específico o desinteresse de alguns alunos em participar de uma atividade matemática, o que destacou a importância do uso de ferramentas diversificadas, pois como aponta Quartel (2021), o professor deve permitir a criatividade e autonomia dos alunos ao lidarem com um problema.

Na segunda questão, os alunos foram questionados sobre a dinamicidade e criatividade das aulas após a aplicação do método de ensino por meio da criação do croqui da planta baixa, visando compreender se houve uma melhoria na compreensão prática dos conceitos abordados. Já na terceira questão, procurou-se entender o quanto o processo de criação dos croquis da planta baixa da escola contribuiu para a compreensão e aplicação dos conceitos de razão e

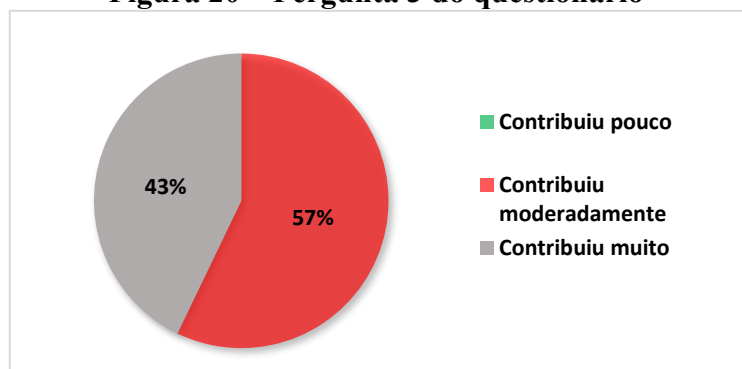
proporção.

Figura 19 – Pergunta 2 do questionário



Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Figura 20 – Pergunta 3 do questionário



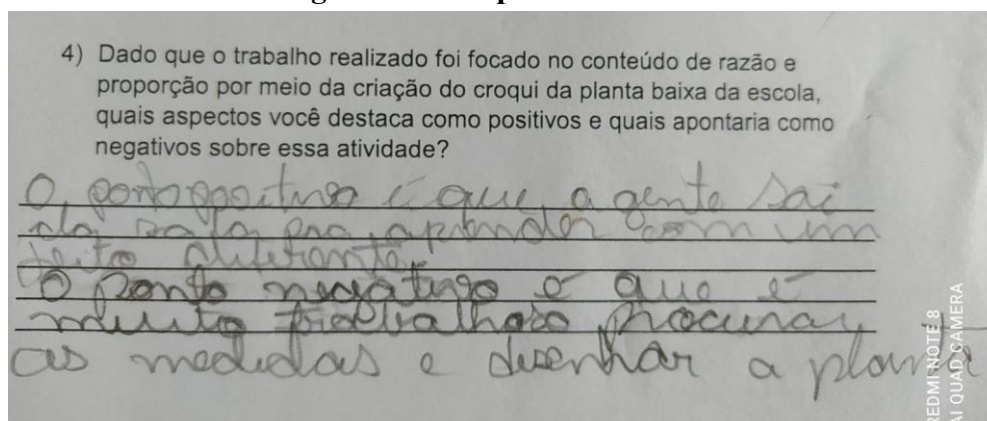
Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Ao analisar as (Figura 19) e (Figura 20), é evidente que uma abordagem de ensino mais dinâmica e criativa leva a uma melhor compreensão dos conceitos de razão e proporção pelos alunos. Essa percepção dos alunos reforça a ideia de Nogueira (2014) de que a mudança e a inovação são fundamentais no processo educacional. Os alunos demonstram um apreço por experiências novas e reconhecem quando são proporcionadas oportunidades de aprendizado diferenciadas.

A quarta questão é uma pergunta aberta que permite aos participantes destacar pontos positivos e negativos sobre a atividade. 13 (treze) dos alunos destacaram apenas pontos positivos, no qual se concentraram em respostas como: *“os pontos positivos foram que a criação do croqui ajudou a ter mais conhecimento sobre o que é razão e proporção. Não houve pontos negativos.”* e *“ponto positivo: aprendemos conceitos de razão e proporção de uma maneira mais divertida. Não houve pontos negativos.”*

Entre os 14 (quatorze) alunos, apenas o aluno B, conforme indicado na (Figura 21), relatou um ponto negativo relacionado ao esforço empregado nas buscas das medidas, o que é esperado, visto que é uma atividade nova para os alunos.

Figura 21 – Resposta do aluno B



Fonte: Elaborada pelo autor

Diante de tais respostas, confirma-se que o uso dos croquis das plantas baixas é viável, tornando o ensino mais divertido e contribui para uma aprendizagem duradoura.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do croqui da planta da escola evidenciou aspectos como o aumento do interesse e integração dos alunos, bem como revelou as dificuldades dos alunos com razão e proporção e com conceitos introdutórios essenciais para a elaboração dos croquis. Isso ressaltou a necessidade de revisão desses conteúdos para maximizar o aproveitamento dos alunos durante a pesquisa.

Para investigar se a criação dos croquis das plantas baixas contribuiu aos alunos, a terem uma melhor assimilação, resignificação e compreensão dos conceitos de razão e proporção, realizou-se um pós-teste, no qual, observou-se uma melhora significativa em relação aos resultados iniciais. As atividades práticas de medição e construção dos croquis realizadas pelos grupos demonstraram, de maneira prática, a evolução dos estudantes.

E por fim, por meio de um questionário, verificou-se por meio da perspectiva dos alunos que a criação dos croquis possibilitou, os mesmos a desenvolverem conceitos de razão e proporção.

Assim, esses resultados reforçam a concretização dos objetivos propostos pela pesquisa, que visava investigar os benefícios do uso de croquis de plantas baixas para o aprendizado de razão e proporção pelos alunos do 9º ano na Unidade Escolar Joaquim Horácio Ribeiro.

Portanto a problemática desse estudo foi respondida, no qual concluiu-se que a criação dos croquis das plantas baixas, pelos alunos, é viável, aguçando a curiosidade dos alunos e proporcionando uma aprendizagem divertida e significativa.

Embora a pesquisa tenha alcançado sucesso, o autor reconhece limitações temporais. Para obter resultados mais abrangentes, seria necessário um tempo adicional para abordar todos os conteúdos nos quais os alunos apresentaram dificuldades, além de responder de forma mais completa às dúvidas sobre conceitos geométricos básicos, que surgem durante a medição da escola e a criação dos croquis das plantas baixas.

Conclui-se, portanto, que a integração de croquis de plantas baixas é vantajosa para facilitar a compreensão dos alunos em matemática. Recomenda-se, com possíveis adaptações, essa abordagem didática a outros professores interessados em promover uma compreensão mais sólida e prática de razão e proporção em ambiente escolar.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Ricardo Guimarães de. **Razão e proporção para além da sala de aula**. Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal de Juiz de fora, Juiz de fora, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/bitstream/ufjf/168/1/ricardoguimaraesdealmeida.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2023.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Pisa 2018 revela baixo desempenho escolar em leitura, matemática e ciências no Brasil**. [S.l.]: Ministério da educação, 03 dez. 2019. Disponível em : <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/211-218175739/83191-pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil> . Acesso em: 01 de jun. 2023.
- CABRAL, Natanael Freitas; DIAS, Gustavo Nogueira; JÚNIOR, José Maria dos Santos Lobato. O ensino de razão e proporção por meio de atividades. **Ensino da Matemática em Debate**, v. 6, n. 3, p. 174-206, 2019.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática: Da teoria à prática**. 23ª ed. Campinas, São Paulo: Papirus, 2012.
- DIAS, Maycon Rodrigues de Oliveira. **Teoria e prática no ensino da matemática, uma atividade complexa**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 06, Vol. 10, pp. 61-66. Junho de 2019.
- DELATORRE, Priscilla. **Razão e Proporção: Uma proposta de ensino explorando problemas do cotidiano**. 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/3773>. Acesso em: 03 de ago. 2023.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa. In: **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. 2009. p. 2120-2120.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- GOUVEIA, Anna Paula Silva. **O croqui do arquiteto e o ensino do desenho**. 1998. Tese de Doutorado - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16131/tde-03052010-090659/>. Acesso em: 25 de ago. 2023.
- IEZZI, Gelson; HAZZAN, Samuel; DEGENSZAJN, David Mauro. **Fundamentos de matemática elementar, 11: matemática comercial, matemática financeira e estatística descritiva**. 9. ed. Atual, 2013.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa:**

planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MENEZES, Paul Márcio Leal de; FERNANDES, Manoel do Couto. **Roteiro de cartografia**. 1. Ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

NOGUEIRA, Jair Pinheiro. **Explorando a curiosidade e a criatividade como motivadores do interesse em matemática**. 2014. 127 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

QUARTEL, Diogo Souza. **Desenho de croquis de plantas baixas no ensino de razões diretamente proporcionais**. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2021. Disponível em: https://sca.proformat-sbm.org.br/proformat_tcc.php?id1=6640&id2=171054635. Acesso em: 20 de ago. 2023.

REIS, Josiane Silva dos; SILVA, Renata Lourinho da; SILVA, Paulo Vilhena da. **Construção de plantas baixas: Uma proposta didática para o desenvolvimento do raciocínio proporcional**. In: **VII congresso internacional de ensino de matemática-2017**. 2017. Disponível em: <http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vii/paper/view/6890>. Acesso em 04 de ago. 2023.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica: A questão da democracia**. 1. Ed. Campinas, São Paulo: Papirus Editora, 2017.

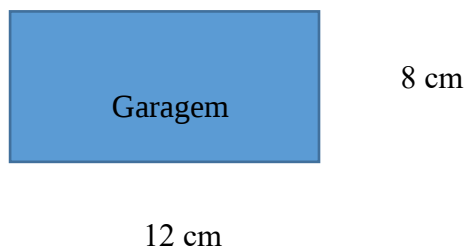
SOUSA, Raimundo Neto de. **Razão e proporção no ensino básico**. 2023. Dissertação (Mestrado em matemática em rede nacional) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/74176>. Acesso em: 04 de ago. 2023.

XAVIER, Sinval. **Desenho arquitetônico**. Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande-RS, 2011. Disponível em: <https://www.santoandre.sp.gov.br/pesquisa/ebooks/412146.pdf>. Acesso em: 05 de ago. 2023.

APÊNDICE A – PRÉ-TESTE

Pré-teste

- 1) Encontre o valor de x na proposição $\frac{3}{10} = \frac{3}{2x}$.
- 2) Resolva a proposição $\frac{2}{9} = \frac{x+8}{x+50}$.
- 3) O pai de Aldo, Bernardo e Caio distribuiu uma quantia em reais entre eles. Aldo recebeu $\frac{3}{5}$ dessa quantia, Bernardo recebeu $\frac{1}{4}$ e Caio recebeu R\$ 330,00. Sabendo que o total distribuído foi de 2200, qual o valor em reais que Aldo e Bernardo receberam?
- 4) Considerando que uma planta de um imóvel foi desenhada na escala de 1:50, onde 1 centímetro na planta equivale a 50 centímetros na realidade, e na planta a garagem tem as dimensões de 8 cm por 12 cm:



Quais são as medidas reais da garagem em metros?

APÊNDICE B – PÓS-TESTE

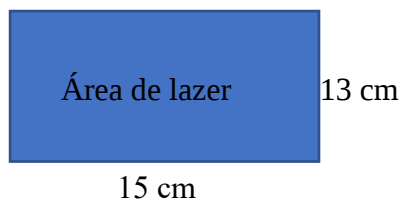
Pós-teste

- 1) Encontre o valor de x na proposição $\frac{5}{9} = \frac{5}{3x}$.

- 2) Resolva a proposição $\frac{3}{4} = \frac{2x+10}{x+25}$.

- 3) José distribuiu uma quantia em dinheiro entre seus três filhos, Antônio, André e Felipe. Antônio recebeu $\frac{3}{10}$ dessa quantia, André recebeu $\frac{3}{8}$ e Felipe recebeu R\$ 1.625,00. Sabendo que o total distribuído foi de R\$ 5.000,00, qual o valor em reais que Antônio e André receberam?

- 4) Considerando que uma planta baixa de uma casa foi desenhada na escala de 1:50, dada em centímetros, e na planta a área de lazer tem as dimensões de 13 cm por 15 cm:



Quais são as medidas reais da área de lazer em metros?

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO

Questionário

- 1) Antes de realizar este trabalho, como você descreveria o nível de dificuldade que encontrava ao resolver problemas relacionados à razão e proporção nos seguintes níveis:
☐ Pouca dificuldade
☐ Muita dificuldade
☐ Não enfrentava dificuldades
☐ Não conseguia resolver

- 2) Na sua opinião as aulas se tornaram mais dinâmicas e criativas, possibilitando compreender a aplicação prática do conteúdo de razão e proporção por meio da criação do croqui da planta baixa da escola?
☐ Muito pouco
☐ pouco
☐ Moderadamente
☐ Muito

- 3) Até que ponto a busca pelas medidas, o uso da escala e a criação do croqui da planta baixa da escola contribuíram na compreensão e aplicação dos conceitos de razão e proporção?
☐ Contribuiu pouco
☐ Contribuiu moderadamente
☐ Contribuiu muito
☐ Não contribuiu

- 4) Dado que o trabalho realizado foi focado no conteúdo de razão e proporção por meio da criação do croqui da planta baixa da escola, quais aspectos você destaca como positivos e quais apontaria como negativos sobre essa atividade?
