

INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CAMPUS CANOAS

THAÍS SCHULZ

**RAZÃO E PROPORÇÃO ATRAVÉS DE RECEITAS DE FAMÍLIA:**  
**Uma proposta de sequência didática**

CANOAS

2024

**THAÍS SCHULZ**

**RAZÃO E PROPORÇÃO ATRAVÉS DE RECEITAS DE FAMÍLIA:  
Uma proposta de sequência didática**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Canoas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Dr. Nicolau Matiel Lunardi Diehl

**CANOAS**

**2024**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S388r Schulz, Thaís

Razão e proporção através de receitas de família: uma proposta de sequência didática/ Thaís Schulz. - 2024.  
110 f.: il.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Canoas, BR-RS, 2024.

Orientador: Prof. Dr. Nicolau Matiel Lunardi Diehl.

1. Ensino de razão e proporção 2. Sequência didática 3. Interação entre os pares 4. Receitas de família. I. Diehl, Nicolau Matiel Lunardi, orientador. II. Título.

CDU 37:51

Elaborado por: Sabrina Clavé Eufrásio CRB-10/1670

THAÍS SCHULZ

**RAZÃO E PROPORÇÃO ATRAVÉS DE RECEITAS DE FAMÍLIA:**

**Uma proposta de sequência didática**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Canoas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Dr. Nicolau Matiel Lunardi Diehl

Dissertação defendida em: 24 de julho de 2024.

Banca examinadora:

---

Dr. Nicolau Matiel Lunardi Diehl  
Orientador

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

---

Dra. Carina Loureiro Andrade

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

---

Dr. Marcus Vinicius de Azevedo Basso  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço o apoio incansável de meu noivo, Everton, que esteve presente e foi paciente e compreensivo durante todo o curso, sempre me apoiando e me encorajando a seguir em frente.

Agradeço imensamente aos meus pais, Beatriz e Claudir, meus irmãos, Daiane e Júnior, e meu cunhado, Marcos, por também sempre me apoiarem para meu crescimento e vibrarem comigo pelas minhas conquistas. Da mesma forma, agradeço a todos os meus familiares que me apoiaram durante esse período, compreendendo quando minha ausência se fazia necessária.

Aos meus amigos, que sempre estiveram próximos para ouvir e apoiar: Rafael, Daiane, Patrícia, Jeniffer e Rosimary. Muito obrigada! Suas palavras foram suporte para que eu continuasse. Igualmente, agradeço a todos os amigos que, de uma forma ou de outra, foram luz em dias difíceis.

Agradeço aos meus colegas de curso, que foram fundamentais para minha aprovação nas disciplinas. Foram muitos encontros de estudo, caronas e conversas que possibilitaram que eu conseguisse frequentar o curso e que persistisse nele. O curso trouxe muitos aprendizados e, além disso, me deu amigos de verdade.

Agradeço à escola que trabalho, que sempre esteve disposta a acolher minhas ideias, e aos meus colegas professores e monitores, que me apoiaram com palavras e ações durante a aplicação da sequência didática. Aos meus alunos, que aceitaram participar e colaboraram para o sucesso deste trabalho, agradeço de coração, e espero vê-los brilhando sempre.

Agradeço ao meu orientador, Nicolau Matiel Lunardi Diehl, pela atenção, apoio e paciência no desenvolvimento deste trabalho.

Minha gratidão aos professores do curso, que sempre estiveram dispostos a colaborar para meu crescimento, e ao IFRS por proporcionar oportunidades de crescimento profissional de forma gratuita e de qualidade.

Por fim, meu agradecimento à CAPES, pelo apoio financeiro. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## RESUMO

A escola na atualidade é um ambiente de estudo e socialização para crianças e jovens. Por isso, é necessário ter em mente que a interação social é parte fundamental do processo de aprendizagem escolar, como nos traz a teoria de Vigotski (2007, 2009, 2020), conhecida como sociointeracionista. Paralelamente, por várias razões, são frequentes as queixas dos alunos sobre a (falta de) aplicabilidade dos conteúdos vistos na escola nas situações do cotidiano fora do ambiente escolar. Por esta razão, neste trabalho, propõe-se uma sequência didática para o 7º ano do Ensino Fundamental, buscando conectar o conteúdo de Razão e Proporção com receitas das famílias dos alunos, partindo de algo afetivo e presente na sua vida fora da escola – as receitas – e investigando nelas os conteúdos citados através de atividades em trios, valorizando a interação entre os estudantes. Essa sequência didática foi aplicada em uma turma na qual a pesquisadora é professora titular, em uma escola pública de turno integral, no Rio Grande do Sul. A pesquisa caracteriza-se como investigação qualitativa proposta por Bogdan e Biklen (1999), e para análise, foram consideradas as atividades realizadas pelos alunos. Durante a aplicação, percebeu-se um aumento no interesse dos alunos sobre o conteúdo estudado e, analisando seus relatos e produções, foi possível verificar que os alunos se dedicaram mais às tarefas nos grupos e que perceberam que a interação com seus pares durante a realização das tarefas foi importante para sua aprendizagem. Por fim, sugerem-se adaptações no tempo de duração das atividades e que a sequência didática possa ser ajustada partindo-se das receitas de família dos alunos que realizarão as atividades.

**Palavras-chave:** Ensino de razão e proporção. Sequência didática. Interação entre os pares. Receitas de família.

## ABSTRACT

School nowadays is an environment for study and socialization for children and young people. Therefore, it is necessary to have in mind that social interaction is a fundamental part of the school learning process, as Vigotski's theory (2007, 2009, 2020), known as social interactionist, suggests. At the same time, for several reasons, students' complaints about the (lack of) applicability of the content taught in school to everyday situations outside the school environment are frequent. For this reason, this work proposes a didactic sequence for the 7th grade of Elementary School, aiming to connect the content Ratio and Proportion with recipes from students' families, starting from something affective and present in their lives outside the school – the recipes – and investigating the mentioned contents through activities in groups of three, valuing the interaction among students. This didactic sequence was applied in a class in which the researcher is the lead teacher, at a full-time public school, in Rio Grande do Sul. The research is characterized as a qualitative investigation proposed by Bogdan and Biklen (1999), and the analysis considered the activities carried out by the students. During the application, an increase in the students' interest about the content studied was observed and, analyzing their reports and productions, it was possible to verify that students were more dedicated to the tasks in groups and realized that the interaction with their peers during the task completion was important for their learning. Lastly, adaptations in the duration of the activities are suggested, and it is proposed that the didactic sequence be adjusted based on the family recipes of the students who will carry out the activities.

**Keywords:** Teaching of ratio and proportion. Didactic sequence. Peer interaction. Family recipes.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Antecedente e conseqüente.....	17
Figura 2 – Fluxograma de aplicação da Regra de 3.....	24
Figura 3 – Zona de Desenvolvimento Proximal.....	42
Figura 4 – Gráfico com os resultados da quarta pergunta .....	44
Figura 5 – Respostas da Atividade 1.....	48
Figura 6 – Respostas da atividade .....	49
Figura 7 – Respostas para o questionário final da Aula 2 – Parte 1.....	50
Figura 8 – Respostas para o questionário final da Aula 2 – Parte 1.....	51
Figura 9 – Respostas sobre as estratégias usadas para o Exercício 1 da Aula 2 – Parte 2.....	54
Figura 10 – Respostas do Exercício 2 da Aula 2 – Parte 2.....	55
Figura 11 – Respostas sobre as estratégias usadas para o Exercício 2 da Aula 2 – Parte 2.....	56
Figura 12 – Relato do Aluno 4 sobre a Aula 2.....	57
Figura 13 – Respostas da atividade da Aula 3.....	59
Figura 14 – Resposta do Grupo 5 .....	59
Figura 15 – Registros dos alunos sobre a organização da Aula 3 .....	61
Figura 16 – Respostas corretas do Exercício 4 da Aula 5.....	68
Figura 17 – Gráfico com os resultados da Autoavaliação Final.....	73
Figura 18 – Relatos finais dos alunos sobre o Projeto .....	74

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Atividade da Aula 1 – Parte 2 .....	45
Quadro 2 – Atividade da Aula 2 – Parte 1 .....	46
Quadro 3 – Atividade da Aula 2 – Parte 2 .....	52
Quadro 4 – Atividade da Aula 3.....	57
Quadro 5 – Aula 4 .....	63
Quadro 6 – Aula 5 .....	66
Quadro 7 – Relatório em Grupo – Aula 6 .....	70
Quadro 8 – Autoavaliação da pesquisa e elaboração do vídeo – Aula 6 .....	71
Quadro 9 – Autoavaliação Final do Projeto – Aula 6.....	71

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Razão e Formas Decimal e Porcentual .....	19
Tabela 2 – Relação Velocidade e Tempo .....	21
Tabela 3 – Dados do Problema 1 .....	23
Tabela 4 – Dados do problema 2 .....	23
Tabela 5 – Proporcionalidade e Razão na BNCC .....	27

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. PROBLEMA DE PESQUISA.....	14
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	17
3.1 Conteúdos centrais .....	17
3.1.1 Razão.....	17
3.1.2 Proporção .....	19
3.1.3 Grandezas Proporcionais.....	20
3.1.4 Regra de Três .....	22
3.2 Revisão Bibliográfica.....	24
3.3 A BNCC e o ensino de Razão e Proporção .....	26
3.4 Análise dos Livros Didáticos .....	29
4. METODOLOGIA .....	32
4.1 Metodologia da Pesquisa .....	32
4.1.1 Caracterização dos participantes da pesquisa.....	32
4.1.2 Escolha do Tema .....	34
4.2 Metodologia da Elaboração e Aplicação da Sequência Didática .....	35
5. SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	39
6. ANÁLISE DOS DADOS .....	41
6.1 Aula 1 .....	43
6.2 Aula 2.....	46
6.3 Aula 3.....	57
6.4 Aula 4.....	63
6.5 Aula 5.....	65
6.6 Aula 6.....	69
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	75
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	77
APÊNDICE A – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....	79
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PAIS OU RESPONSÁVEIS.....	82
APÊNDICE C – SEQUÊNCIA DIDÁTICA – PROJETO MATEMÁTICA ALÉM DA MEDIDA .....	85

## 1. INTRODUÇÃO

A escola, na sociedade atual, é um local de estudo e socialização. É no ambiente escolar que a maior parte das crianças e dos adolescentes interage com seus pares, de idade semelhante, e, normalmente, com níveis de desenvolvimento e aprendizagem semelhantes. Ao mesmo tempo, cada indivíduo se percebe único, pois nessa convivência surgem as diferenças de ideias, realidades e percepções.

Por essa característica social da escola, é coerente que sejam propostas aos alunos atividades que possibilitem esse desenvolvimento conjunto, que proponham a interação entre os envolvidos, evitando a ideia tradicional do professor como transmissor do conhecimento e o aluno apenas como receptor. Essa concepção já não faz sentido na sociedade atual e não traz benefícios aos estudantes.

Em seus experimentos, realizados no início do século XX, Vigotski já investigava como a interação entre a criança e o adulto e entre as crianças colaborava para o desenvolvimento do indivíduo.

Os adultos, nesse estágio, são agentes externos servindo de mediadores do contato da criança com o mundo. Mas à medida que as crianças crescem, os processos que eram inicialmente partilhados com os adultos acabam por ser executados dentro das próprias crianças. Isto é, as respostas mediadoras ao mundo transformam-se em um processo intersíquico. É através desta interiorização dos meios de operação das informações, meios estes historicamente determinados e culturalmente organizados, que a natureza social das pessoas tornou-se igualmente sua natureza psicológica. (Vigotski; Luria; Leontiev, 2020, p.27)

Assim, mesmo que nos primeiros anos de vida os principais mediadores entre a criança e o mundo sejam os adultos, a partir da vida escolar, as crianças tornam-se também mediadoras para o seu aprendizado e de seus pares, e esse processo continua na adolescência. Segundo Rego (2012), na perspectiva de Vigotski, a escola desempenha um papel importante no desenvolvimento das funções psicológicas superiores dos indivíduos:

(...) o ensino escolar desempenha um papel importante na formação dos conceitos de um modo geral e dos científicos em particular. A escola propicia às crianças um conhecimento sistemático sobre aspectos que não estão associados ao seu campo de visão ou vivência direta (como no caso dos conceitos espontâneos). Possibilita que o indivíduo tenha acesso ao conhecimento científico construído e acumulado pela humanidade. Por envolver operações que exigem consciência e controle deliberado, permite ainda que as crianças se conscientizem dos seus próprios processos mentais (processo metacognitivo). (Rego, 2012, p. 57-58)

De fato, durante e após a pandemia do covid-19, entre 2020 e 2022, quando os alunos precisaram realizar a maior parte de suas tarefas sozinhos e a interação foi mínima quando comparada a interação que existe nas aulas presenciais, percebemos o prejuízo cognitivo gerado nas crianças e adolescentes (Phillipps, 2022). Mesmo que esse prejuízo possa ter sido gerado por diversos fatores, como a dificuldade no acesso à internet e sobrecarga das famílias com trabalho remoto, nossa experiência – que se assemelha às experiências relatadas por colegas de profissão – aponta que a falta de interação aluno-aluno e professor-aluno foi um dos fatores principais.

O Referencial Curricular Gaúcho afirma que “A aprendizagem se intensifica por meio da participação, mediação e interatividade” (Rio Grande do Sul, 2018, p.22). Essa interatividade caracteriza-se pelo diálogo, problematização e produção própria dos estudantes, sendo o professor um mediador e coautor que fomenta a criatividade no processo de aprendizagem.

Sobre a Matemática, o Referencial traz também que

Considerando o papel instrumental da matemática, é importante salientar que a contextualização matemática transposta da vida cotidiana para as situações de aprendizagem, resulta na elaboração de saberes intermediários, permitindo ao estudante maiores possibilidades de compreender os motivos pelos quais estuda um determinado conteúdo, dando significado a estes. Desta forma, a contextualização pode ser considerada um dos meios para desenvolver a capacidade de argumentação e conexão de ideias (...). (idem, p. 48-49)

Nessa perspectiva, a contextualização dos conteúdos estudados na escola possibilita sua compreensão dentro do contexto histórico, social e cultural. Essa contextualização também colabora para desmistificar a Matemática como uma disciplina “difícil”, que só alguns são capazes de compreender.

Assim, buscando colaborar para a melhora do aprendizado de Matemática, esta pesquisa apresenta uma sequência didática que propõe o ensino contextualizado dos conteúdos de Razão e Proporção no 7º ano do Ensino Fundamental, proporcionando uma experiência de aprendizagem que privilegia a interação entre os alunos e parte de receitas de família fornecidas pelos próprios alunos. Os participantes da pesquisa escolheram como tema de interesse a “Matemática na Culinária”, por isso, foram escolhidos esses conteúdos e as receitas de família para compor as atividades da sequência didática. Os principais objetivos desta pesquisa são analisar como a interação entre os alunos durante a realização das atividades colabora para o seu

aprendizado, concordando com a teoria de Vigotski, e se utilizar as receitas familiares como ponto de partida para as atividades desperta maior interesse nos alunos.

O trabalho traz, em seguida, o detalhamento do problema de pesquisa e sua fundamentação teórica, composta pela teoria sobre Razão e Proporção e sua revisão bibliográfica. Na sequência, é detalhada a metodologia e a sequência didática. Por fim, apresenta-se a análise dos dados produzidos com a aplicação da sequência didática e as considerações finais. No apêndice, estão disponíveis as orientações para adaptação da sequência para outras turmas e atividades para impressão.

## 2. PROBLEMA DE PESQUISA

Pelas nossas vivências, a realidade encontrada hoje na maior parte das escolas é de alunos desmotivados, que não veem sentido no que aprendem e nem se sentem capazes de utilizar o que é visto na escola em situações fora do ambiente escolar. Relacionadas a estes problemas, no cotidiano escolar, nos deparamos frequentemente com perguntas tais como “Por que aprender este conteúdo?” e “Para que usamos isso fora da escola?”. As causas dessa desmotivação são variadas, incluindo a ilusão de que o “conhecimento infinito” está na palma da mão, através do acesso à internet pelos *smartphones*, além da falta de garantia de que o estudo levará ao sucesso pessoal, e envolve até a fragilidade da estrutura familiar de muitos alunos.

Uma rápida pesquisa devolve inúmeras “soluções” para a falta de motivação. São abundantes os estudos e as metodologias que buscam auxiliar o professor na difícil tarefa de manter os alunos interessados nos assuntos das aulas – podemos aqui lembrar das metodologias ativas (como a sala de aula invertida, aprendizagem por pares, gamificação, aprendizagem por mapas conceituais, etc.) e de outras como a aprendizagem STEAM (que envolve ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática) e a aprendizagem *Maker* (em livre tradução, “aprendizagem mão na massa”).<sup>1</sup> Porém, mesmo que essas metodologias tenham o aluno como centro do processo de aprendizagem, acreditamos que elas poderiam considerar mais o lado emocional dos alunos, envolvendo-os de forma que percebam que seus gostos e vivências fora da escola são fundamentais para seus aprendizados na aula, e que os conteúdos da escola podem ser aplicados fora dela, mesmo que não sejam usados de forma literal.

Nessa perspectiva, acreditamos que, ao promover um ambiente de aprendizagem que busque responder para que os conteúdos serão utilizados fora da escola, ao mesmo tempo que valorizamos as memórias emocionais dos alunos e sua interação, estamos minimizando estes problemas antes mencionados. De forma prática, buscamos relacionar os conteúdos da escola com as vivências cotidianas dos alunos, partindo de situações próximas ao que é vivido por eles para introduzir novos conceitos matemáticos. Sabemos que dificilmente todos os alunos terão o mesmo

---

<sup>1</sup> Para saber mais: o livro “Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora”, de Lílian Bacich e José Moran trata sobre as aprendizagens ativas; “STEAM em sala de aula”, de Lílian Bacich e Leandro Holanda, traz a abordagem STEAM.

sentimento sobre determinadas situações, mas buscamos que os alunos falem de sua experiência, suas ideias e percepções, e que sempre ocorram trocas entre os alunos, tendo o professor como mediador e não como centro do processo.

Em suas obras (Vygotsky, 1991; Vigotski; Cole, 2007; Vigotski, 2009), Vigotski fala sobre as relações entre o desenvolvimento do pensamento e o desenvolvimento da linguagem. Sobre as funções mentais – como atenção e memória –, na sua concepção, não é possível compreender nenhuma delas isoladamente, e é justamente isso que caracteriza a consciência, para ele. Além disso, a dinâmica organizacional da consciência se estende tanto ao afeto quanto ao intelecto. Os caminhos de desenvolvimento do afeto e do intelecto estão profundamente entrelaçados em suas interações e influências recíprocas. Assim, Vigotski põe em dúvida a separação entre as dimensões cognitiva e afetiva do funcionamento psicológico (Taille; Oliveira; Dantas, 2019). Nesse contexto, compreendemos que essas dimensões estão intimamente ligadas e que a evolução de uma dessas dimensões está ligada à outra. Portanto, para que haja aprendizagem, julgamos ser fundamental considerar a dimensão afetiva do aluno juntamente ao cognitivo, propondo atividades que unam ambas esferas.

A partir da ideia de envolver o aluno em temas de seu interesse e levando em consideração que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) – no que se refere ao desenvolvimento das habilidades previstas para o Ensino Fundamental, Anos Finais – afirma que “é imprescindível levar em conta as experiências e os conhecimentos matemáticos já vivenciados pelos alunos” (Brasil, 2018, p. 298), elegemos Vigotski para nos guiar nessa pesquisa.

No seu primeiro livro, *Pensamento e Linguagem*, Vigotski afirma que o aluno usa os conhecimentos já aprendidos para conectar aos novos conhecimentos. Quando apresenta a sua concepção sobre como se desenvolvem a memória, a consciência, a fala, o pensamento e as emoções, reconhece que a ideia da internalização de comportamentos já tinha sido levantada por outros autores, como Jean Piaget e Pierre Janet (Vigotski, 2007). Em seus experimentos, o autor aprofunda e sistematiza essas e outras concepções com base em uma ideia central: “de que é na interação social e por intermédio do uso de signos que se dá o desenvolvimento das funções psíquicas superiores” (Moyses, 2011, p.26-27), é por essa razão que sua teoria é conhecida como Sociointeracionista. Sob esta ótica, acreditamos ser

fundamental partir dos conhecimentos que os alunos têm e conectá-los aos novos conhecimentos que queremos que sejam aprendidos nas aulas, e, ainda, que isso ocorra através da interação entre os pares.

Ao conhecer a turma no início do ano, costumamos realizar uma atividade para que os alunos expressem seus temas de interesse e suas perspectivas de aprendizagem para aquele ano letivo. Na turma selecionada para realização da pesquisa, o tema escolhido no início do ano foi “A Matemática na Culinária”. Comparando esse tema aos objetos de aprendizagem e habilidades da BNCC para o 7º ano do Ensino Fundamental, observamos que a Culinária, com seus processos de medição de ingredientes, misturas e rendimentos, apresentava grande potencialidade para motivar e ensinar aos alunos os conteúdos de Razão e Proporção. Assim, buscamos atender às expectativas de aprendizagem dos alunos junto às nossas expectativas de ensino.

Assim, esta pesquisa traz uma possibilidade de contextualização dos conteúdos partindo da realidade dos alunos, através de uma sugestão de abordagem dos objetos de conhecimento de forma a motivar os alunos a aprenderem Matemática e os conteúdos nela abordados.

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, será apresentada a teoria dos temas matemáticos abordados na pesquisa, seguida da revisão bibliográfica e do que a BNCC traz sobre a aprendizagem desses temas no Ensino Fundamental. Por fim, inclui-se a análise de três livros didáticos.

#### 3.1 Conteúdos centrais

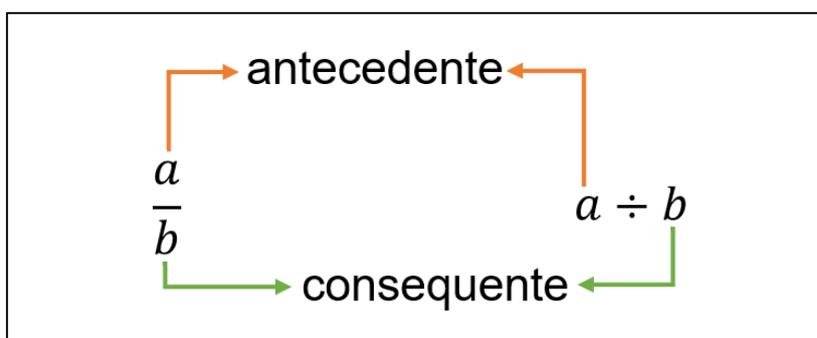
Esta seção abordará os assuntos de Razão, Proporção, Grandezas Proporcionais e Regra de Três. Estes assuntos estão relacionados com as atividades propostas na sequência didática construída neste trabalho.

##### 3.1.1 Razão

**Razão** pode ser definida como uma comparação através de divisão. A razão entre duas quantidades  $a$  e  $b$  é a quantidade representada pelo quociente  $\frac{a}{b}$ , denotada também por  $a:b$ . A razão  $\frac{a}{b}$  (ou  $a:b$ ) lê-se “ $a$  está para  $b$ ” ou “a razão de  $a$  para  $b$ ”.

O primeiro termo de uma razão chama-se antecedente e o segundo chama-se conseqüente.

Figura 1 – Antecedente e conseqüente



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A razão pode ser utilizada em diferentes contextos, como a comparação entre dois números ou entre duas grandezas, desde que o conseqüente seja diferente de zero. Veja os exemplos:

- A razão entre os números 6 e 11 é o número racional  $\frac{6}{11}$ .

- b) A razão entre um termo e o termo consecutivo na sequência (100; 50; 25; 12,5; 6,25) é sempre 2, pois  $\frac{100}{50} = \frac{50}{25} = \frac{25}{12,5} = \frac{12,5}{6,25} = 2$ .
- c) A razão entre vitórias e o número de jogos da Seleção Brasileira na Copa do Mundo de 2022 foi de  $\frac{3}{5}$ , pois a Seleção venceu 3 partidas dos 5 jogos disputados.

Nas razões, pode ocorrer a comparação de duas grandezas de diferentes espécies – como tempo e distância – ou de grandezas de mesma espécie, desde que sejam tomadas na mesma unidade. Por exemplo, para comparar a área de dois retângulos, o primeiro de lados 60 cm e 40 cm e o segundo de lados 1,2 m e 1,4 m, é preciso primeiro calcular suas áreas e converter uma delas para que ambas estejam na mesma unidade de medida (cm<sup>2</sup> ou m<sup>2</sup>). Convertendo a segunda para cm<sup>2</sup>, temos que a razão da área do menor para a área do maior é  $\frac{2400}{16800} = \frac{1}{7}$ ; convertendo a primeira para m<sup>2</sup>, temos que a razão da área do menor para a área do maior é  $\frac{0,24}{1,68} = \frac{1}{7}$ . De ambas as formas, concluímos que a área do maior é sete vezes a área do menor.

Algumas razões expressam dados relevantes para compreender informações que estão presentes no cotidiano e que permitem ao cidadão uma participação ativa na sociedade, como a velocidade (razão entre a distância e o tempo gasto para percorrer esta distância), a densidade demográfica (razão entre a quantidade de pessoas que moram em determinada área e essa área) e a escala (razão entre o tamanho real de um objeto e o tamanho de sua representação).

Por ser uma divisão, a razão ainda pode ser escrita na forma decimal ou na forma percentual. A forma decimal é obtida realizando a divisão representada pela fração, ou seja, dividindo o numerador pelo denominador. Para obter a forma percentual, podemos transformar a fração em uma fração equivalente com o denominador 100. Por exemplo, transformando a fração  $\frac{2}{5}$  para a forma decimal, temos  $2 \div 5 = 0,4$ ; transformando  $\frac{2}{5}$  para a forma percentual, temos que  $\frac{2}{5} = \frac{40}{100}$ , logo,  $\frac{2}{5}$  equivale a 40%.

Veja outros exemplos na tabela:

Tabela 1 – Razão e Formas Decimal e Porcentual

Razão	Forma Decimal	Forma Porcentual
$\frac{11}{20}$	0,55	55%
$\frac{15}{100}$	0,15	15%
$\frac{14}{3}$	$4,\bar{6}$	46,6%

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O conteúdo de razão está presente na habilidade EF07MA09 da BNCC, que propõe associar razão e fração na resolução de problemas que envolvam a comparação de grandezas (BRASIL, 2018, p.307).

### 3.1.2 Proporção

**Proporção** é uma igualdade de razões. Tomando os termos  $a, b, c$  e  $d$ , todos não nulos, podemos representar uma proporção da forma  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  ou da forma  $a:b = c:d$ , e lemos “ $a$  está para  $b$  assim como  $c$  está para  $d$ ”. Os termos  $a$  e  $d$  são denominados extremos enquanto  $b$  e  $c$  são denominados meios.

Por exemplo: as frações  $\frac{5}{4}$  e  $\frac{30}{24}$  formam uma proporção, pois  $\frac{5}{4} = 1,25$  e  $\frac{30}{24} = 1,25$ , logo  $\frac{5}{4} = \frac{30}{24}$ . Já as frações  $\frac{12}{18}$  e  $\frac{10}{16}$  não formam uma proporção, pois  $\frac{12}{18} = 0,\bar{6}$  enquanto  $\frac{10}{16} = 0,625$ .

Podemos reescrever a igualdade  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  como  $ad = bc$ . De fato,

$$\begin{aligned} \frac{a}{b} = \frac{c}{d} &\Leftrightarrow d \cdot \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \cdot d \\ &\Leftrightarrow \frac{ad}{b} = c \\ &\Leftrightarrow b \cdot \frac{ad}{b} = c \cdot b \\ &\Leftrightarrow ad = bc \end{aligned}$$

Assim, podemos ler  $ad = bc$  como “o produto dos extremos é igual ao produto dos meios”, e essa forma de apresentar a igualdade é conhecida como a **Propriedade Fundamental das Proporções**.

Essa forma é muito útil na resolução de problemas que envolvem proporção. Por exemplo:

“Se um carro costuma percorrer 675 km com 45 litros de combustível, quantos litros, aproximadamente, ele gasta para percorrer 210 km?”

Tomando  $x$  como a quantidade buscada, podemos escrever a proporção  $\frac{675}{45} = \frac{210}{x}$ . Ou seja, temos que  $675x = 45 \cdot 210$ . Resolvendo os cálculos, encontramos que  $x = 14$ , logo, são necessários, aproximadamente, 14 litros de combustível para percorrer 210 km.

O conteúdo de proporção está presente na habilidade EF07MA17 da BNCC, que propõe a utilização de sentenças algébricas na solução de problemas que envolvam proporcionalidade direta e inversa entre duas grandezas (BRASIL, 2018, p.307).

### 3.1.3 Grandezas Proporcionais

Dizemos que duas grandezas são proporcionais quando há uma proporção entre elas. Ou seja, se existe uma constante positiva  $k$  tal que as grandezas  $x$  e  $y$  se relacionam por uma expressão na forma  $y = xk$  ou na forma  $y = k/x$ . Esta constante  $k$ , chamada de **constante de proporcionalidade**, não pode depender de  $x$  e  $y$ . Quando as grandezas são proporcionais, para cada valor de uma grandeza, há um único valor possível para a outra grandeza, e esse valor é tal que a razão, nas grandezas diretamente proporcionais (ou o produto, nas grandezas inversamente proporcionais), entre esses valores é a constante de proporcionalidade. Um exemplo de grandezas proporcionais é a vazão de uma torneira e o tempo que ela fica aberta, e um exemplo de grandezas não proporcionais é a idade e a altura de uma pessoa.

Para que sejam proporcionais, não basta que as grandezas cresçam juntas ou diminuam juntas. Tomaremos como exemplo a área e a medida do lado de um quadrado; a área depende da medida do lado, e quando o lado aumenta de tamanho, a área também aumenta. Se a medida do lado é 5, sua área é 25, e quando aumenta a medida do lado para 6, a sua área aumenta para 36, porém,  $\frac{5}{25}$  não é igual a  $\frac{6}{36}$ , nem  $5 \cdot 25$  é igual a  $6 \cdot 36$ . Mesmo que o aumento (respectivamente, a *redução*) da grandeza lado implique no aumento (respectivamente, *na redução*) da grandeza área,

elas não são proporcionais porque a razão ou o produto entre as grandezas não se mantém constante; logo, não existe a constante de proporcionalidade.

Quando a razão entre as grandezas é constante, elas são ditas **grandezas diretamente proporcionais**. Por exemplo, a quantidade de tinta e a área a ser pintada são grandezas diretamente proporcionais porque, quanto maior a área a ser pintada, maior também será a quantidade de tinta necessária, e essas quantidades aumentam proporcionalmente. A constante de proporcionalidade será a razão entre essas duas grandezas – área por quantidade de tinta –, que é o *rendimento* da tinta, e ele não depende do tamanho da área pintada nem da quantidade de tinta utilizada; logo, a constante  $k$  não depende de  $x$  nem de  $y$ . Em particular, se para uma parede de 15 m<sup>2</sup> são necessários 2,5 litros de determinada tinta, para uma parede de 30 m<sup>2</sup> (o dobro da área da primeira) será necessário o dobro de tinta, logo, 5 litros. Neste caso, pondo  $x$  como a área e  $y$  como a quantidade de tinta, podemos determinar que a constante de proporcionalidade é  $k = 6$ , pois  $\frac{15}{2,5} = \frac{30}{5} = 6$ .

Quando o produto entre as grandezas é constante, temos **grandezas inversamente proporcionais**. Um exemplo é, em uma distância fixada, se compararmos os valores da velocidade e do tempo para percorrer essa distância, temos que, se a velocidade for aumentada, o tempo para percorrer este percurso irá diminuir preservando a relação de proporção; da mesma forma, se diminuirmos a velocidade, o tempo para percorrer a mesma distância irá aumentar mantendo a relação de proporção.

Considerando um percurso de 1 km, podemos elaborar a seguinte tabela com alguns exemplos de velocidades médias e o tempo necessário para percorrer este percurso:

Tabela 2 – Relação Velocidade e Tempo

Velocidade média (km/h)	Tempo (min)	Velocidade x Tempo
60	1	60
30	2	60
12	5	60
10	6	60

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Assim, a constante de proporcionalidade será o produto entre a velocidade e o tempo correspondente. Logo, a constante de proporcionalidade não depende da velocidade e nem do tempo, mas o tempo e a velocidade são dependentes entre si.

Uma das dificuldades principais em abordar proporcionalidade no Ensino Fundamental é que os alunos não têm conhecimento sobre função e a maior parte dos alunos dessa faixa etária ainda não tem o nível de abstração necessário para a sua compreensão. Por isso, torna-se fundamental que o professor trabalhe esse tema relacionando-o com situações concretas, do cotidiano do aluno, facilitando sua compreensão.

O conteúdo de grandezas proporcionais está presente na habilidade EF07MA17 da BNCC, que propõe a utilização de sentenças algébricas na solução de problemas que envolvam proporcionalidade direta e inversa entre duas grandezas (Brasil, 2018, p.307).

#### **3.1.4 Regra de Três**

A regra de três é um processo prático utilizado para resolver problemas que envolvem grandezas proporcionais. Abordaremos aqui a regra de três simples, que pode ser utilizada em problemas que envolvem duas grandezas proporcionais. A regra de três composta envolve três ou mais grandezas proporcionais.

Vamos aplicar a regra de três simples na resolução de dois problemas:

Problema 1: “Para o lanche de 160 alunos, são necessários 8 bolos. Quantos bolos são necessários para o lanche de 210 alunos?”

Iniciamos analisando as grandezas presentes no problema: quantidade de alunos e quantidade de bolos. Essas grandezas são diretamente proporcionais, pois, se aumenta a quantidade de alunos, proporcionalmente serão necessários mais bolos para o lanche – em particular, se dobrasse o número de alunos, também seria necessário o dobro da quantidade de bolos.

Então, chamando  $x$  a quantidade que queremos descobrir, podemos organizar essas grandezas em uma tabela:

Tabela 3 – Dados do Problema 1

Quantidade de alunos	Quantidade de bolos
160	8
210	$x$

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A partir da tabela, montamos a seguinte proporção:  $\frac{160}{210} = \frac{8}{x}$ . Aplicando a Propriedade Fundamental das proporções, temos

$$\frac{160}{210} = \frac{8}{x}$$

$$\Leftrightarrow 160x = 8 \times 210$$

$$\Leftrightarrow x = 10,5$$

Logo, serão necessários 10 bolos e meio para o lanche dos 210 alunos.

Problema 2: “Três torneiras de igual vazão enchem um balde em 12 minutos. Se apenas duas dessas torneiras estiverem abertas, quanto tempo levará para o balde encher?”

Iniciamos analisando as grandezas que estão presentes no problema: quantidade de torneiras e tempo que o balde leva para encher. Essas grandezas são inversamente proporcionais, pois, quanto mais torneiras, proporcionalmente menos tempo será necessário – por exemplo, o dobro de torneiras abertas diminuirá o tempo pela metade.

Tomando  $x$  como o tempo que queremos descobrir, podemos organizar os dados do problema na tabela a seguir:

Tabela 4 – Dados do problema 2

Quantidade de torneiras abertas	Tempo necessário (em minutos)
3	12
2	$x$

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Como as grandezas são inversamente proporcionais, precisamos inverter os dados da segunda coluna para montar a proporção. Teremos, então,  $\frac{3}{2} = \frac{x}{12}$ . Aplicando a Propriedade Fundamental das proporções, temos

$$\frac{3}{2} = \frac{x}{12}$$

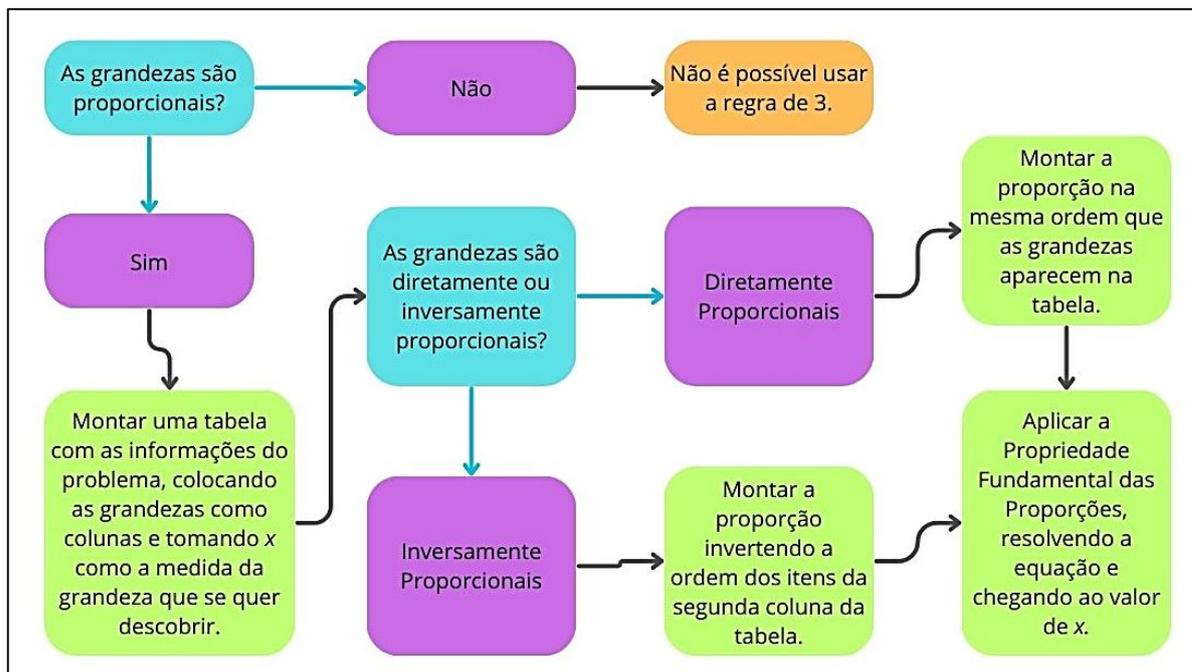
$$\Leftrightarrow 2x = 36$$

$$\Leftrightarrow x = 18$$

Logo, o tempo necessário para encher o balde com apenas duas torneiras será de 18 minutos.

A aplicação da regra de três na solução de problemas pode ser organizada em um fluxograma:

Figura 2 – Fluxograma de aplicação da Regra de 3



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O conteúdo de regra de três relaciona-se com a habilidade EF07MA17 da BNCC, que propõe a utilização de sentenças algébricas na solução de problemas que envolvam proporcionalidade direta e inversa entre duas grandezas (Brasil, 2018, p.307).

### 3.2 Revisão Bibliográfica

Os temas Razão e Proporção têm papel importante no ensino básico, não apenas pela sua aplicação em problemas no cotidiano de várias profissões, mas também por serem pré-requisitos para a compreensão de outros assuntos na Matemática, na Física, na Química e em outras áreas. Com isso, não é incomum encontrarmos trabalhos relacionados ao tema, em artigos, dissertações e teses.

Pesquisando por “proporção” no banco de dissertações do Profmat (<https://profmat-sbm.org.br/dissertacoes/>),<sup>2</sup> obtemos quinze resultados, defendidos entre 2014 e 2023. Desses trabalhos, seis têm foco no Ensino Médio, seis se direcionam para o 7º ano do Ensino Fundamental e os demais trazem propostas para o 8º ou 9º ano ou são aplicáveis em mais de um nível.

Paralelamente, a pesquisa sobre “proporcionalidade” no mesmo banco retorna vinte e dois resultados, defendidos entre 2013 e 2023. Desses, onze têm foco no Ensino Médio e cinco trazem propostas para o 7º ano do ensino fundamental, enquanto os outros trabalhos focam no 8º ou 9º ano ou não indicam nível de ensino para as atividades propostas.

Os assuntos dos trabalhos são bastante variados em relação aos temas ou metodologias propostas. Destacam-se vários trabalhos com aplicações nas áreas da Geometria – utilizando o software Geogebra, conceitos de área e volume ou propondo a construção de maquetes –, a relação da proporcionalidade com a Proporção Áurea e o Número de Ouro, e aplicações em funções, nos trabalhos voltados ao Ensino Médio. Vale destacar que a culinária não é foco de nenhum dos trabalhos, mesmo que alguns deles envolvam receitas nas atividades propostas.

Para refinar a pesquisa, observando os trabalhos focados no 7º ano, que eram onze no total, selecionamos os que citavam a Resolução de Problemas nas suas palavras-chave, e obtemos, então, três trabalhos. Esse critério justifica-se porque este projeto inclui a resolução de problemas relacionados à culinária e às receitas dos alunos, mesmo que não utilize diretamente a metodologia da Resolução de Problemas.

O trabalho destacado mais recente é a dissertação “Razão, Proporção e Resolução de Problemas: uma proposta para o ensino fundamental” (Silva, 2022), no qual o autor propõe uma sequência didática para ensinar proporcionalidade utilizando a Resolução de Problemas como uma metodologia ativa. O autor propõe apresentar aos alunos, em grupos, três problemas sobre proporcionalidade que abordam os Temas Contemporâneos Transversais “Educação ambiental” e “Educação para o consumo”. O autor aplicou a sequência em uma turma de 7º ano, e concluiu que as atividades foram significativas tanto para o professor quanto para os alunos, que precisaram adotar “uma postura ativa, em que tiveram que pensar, analisar, refletir e

---

<sup>2</sup> Pesquisa realizada em 14 fev.2024.

resolver as situações propostas, para que a partir delas fosse possível aprender e construir seus conhecimentos a respeito da proporcionalidade” (Silva, 2022, p. 60).

O segundo trabalho selecionado é a dissertação “A resolução de problemas como metodologia de ensino de Razão e Proporção” (Vargas, 2020), que traz uma proposta de ensino de Razão e Proporção utilizando a metodologia de resolução de problemas em oposição ao ensino tradicional, normalmente praticado nas aulas de matemática. A sequência didática foi aplicada para 55 alunos, durante seis aulas, totalizando dez etapas, e suas conclusões apontaram que essa metodologia foi bem aceita pelos alunos e se mostrou eficaz no ensino de Razão e Proporção.

O terceiro trabalho é o artigo “As diferentes abordagens do ensino de proporcionalidade” (Luiz Junior, 2016), no qual o autor busca apresentar diferentes métodos de resolução de problemas que envolvem grandezas diretamente proporcionais. Na sequência, o trabalho traz a aplicação do conceito de proporcionalidade a diferentes áreas do conhecimento, como a física e a nutrição. Por fim, o trabalho ressalta a importância de conhecer diferentes formas de resolução de problemas e também de interpretar seus resultados em diferentes contextos.

Os trabalhos publicados no banco de dissertações do Profmat são exemplos de como o assunto de proporcionalidade percorre diversas áreas da Matemática. As propostas didáticas mostram ser possível relacionar os assuntos de Razão e Proporção com a área de figuras planas, volume, comparação de grandezas, problemas envolvendo grandezas e medidas, equações e funções de 1º grau. Logo, ao trabalhar proporcionalidade com os alunos, o professor tem liberdade para escolher diferentes caminhos, analisando qual se adequa melhor aos seus objetivos e à turma de alunos.

### **3.3 A BNCC e o ensino de Razão e Proporção**

A BNCC (Brasil, 2018, p. 268) traz a proporcionalidade como uma das ideias fundamentais que produzem articulações entre os diferentes campos que compõem a Matemática. Afirma também que a proporcionalidade

deve estar presente no estudo de: operações com os números naturais; representação fracionária dos números racionais; áreas; funções; probabilidade etc. Além disso, essa noção também se evidencia em muitas ações cotidianas e de outras áreas do conhecimento, como vendas e trocas mercantis, balanços químicos, representações gráficas etc. (idem).

A BNCC propõe a organização dos conteúdos matemáticos em cinco unidades temáticas, sendo que a proporcionalidade é citada na descrição de três delas – Números, Álgebra e Geometria. A proporcionalidade é citada inicialmente no 4º ano, depois no 5º, 6º, 7º, 8º e 9º anos. A tabela 5 mostra as habilidades relacionadas a razão, proporcionalidade e proporção (não consideramos relevante incluir na tabela as habilidades que fazem uso da palavra razão apenas como sinônimo de divisão).

Tabela 5 – Proporcionalidade e Razão na BNCC

Ano	Unidades Temáticas	Objetos de conhecimento	Habilidade
4º	Números	Problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação e da divisão: adição de parcelas iguais, configuração retangular, proporcionalidade, repartição equitativa e medida	(EF04MA06) Resolver e elaborar problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação (adição de parcelas iguais, organização retangular e <u>proporcionalidade</u> ), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.
5º	Álgebra	Grandezas diretamente proporcionais Problemas envolvendo a partição de um todo em duas partes proporcionais	(EF05MA12) Resolver problemas que envolvam variação de <u>proporcionalidade</u> direta entre duas grandezas, para associar a quantidade de um produto ao valor a pagar, alterar as quantidades de ingredientes de receitas, ampliar ou reduzir escala em mapas, entre outros. (EF05MA13) Resolver problemas envolvendo a partilha de uma quantidade em duas partes desiguais, tais como dividir uma quantidade em duas partes, de modo que uma seja o dobro da outra, com compreensão da ideia de <u>razão</u> entre as partes e delas com o todo.
5º	Geometria	Ampliação e redução de figuras poligonais em malhas quadriculadas: reconhecimento da congruência dos ângulos e da proporcionalidade dos lados correspondentes	(EF05MA18) Reconhecer a congruência dos ângulos e a <u>proporcionalidade</u> entre os lados correspondentes de figuras poligonais em situações de ampliação e de redução em malhas quadriculadas e usando tecnologias digitais.
6º	Números	Cálculo de porcentagens por meio de estratégias diversas, sem fazer uso da “regra de três”	(EF06MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de <u>proporcionalidade</u> , sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.
6º	Álgebra	Problemas que tratam da partição de um todo em duas partes desiguais, envolvendo razões entre as partes e entre uma das partes e o todo	(EF06MA15) Resolver e elaborar problemas que envolvam a partilha de uma quantidade em duas partes desiguais, envolvendo relações aditivas e multiplicativas, bem como a <u>razão</u> entre as partes e entre uma das partes e o todo.
7º	Números	Fração e seus significados: como parte de inteiros,	(EF07MA08) Comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros, resultado da divisão, <u>razão</u> e operador.

		resultado da divisão, razão e operador	(EF07MA09) Utilizar, na resolução de problemas, a associação entre <u>razão</u> e fração, como a fração $\frac{2}{3}$ para expressar a <u>razão</u> de duas partes de uma grandeza para três partes da mesma ou três partes de outra grandeza.
7º	Álgebra	Problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais	(EF07MA17) Resolver e elaborar problemas que envolvam <u>variação de proporcionalidade</u> direta e de <u>proporcionalidade</u> inversa entre duas grandezas, utilizando sentença algébrica para expressar a relação entre elas.
8º	Álgebra	Variação de grandezas: diretamente proporcionais, inversamente proporcionais ou não proporcionais	(EF08MA12) Identificar a natureza da <u>variação de duas grandezas, diretamente, inversamente proporcionais</u> ou não proporcionais, expressando a relação existente por meio de sentença algébrica e representá-la no plano cartesiano. (EF08MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam <u>grandezas diretamente ou inversamente proporcionais</u> , por meio de estratégias variadas.
9º	Álgebra	Razão entre grandezas de espécies diferentes	(EF09MA07) Resolver problemas que envolvam a <u>razão</u> entre duas grandezas de espécies diferentes, como velocidade e densidade demográfica.
9º	Álgebra	Grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais	(EF09MA08) Resolver e elaborar problemas que envolvam <u>relações de proporcionalidade</u> 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.
9º	Geometria	Relações métricas no triângulo retângulo Teorema de Pitágoras: verificações experimentais e demonstração Retas paralelas cortadas por transversais: teoremas de proporcionalidade e verificações experimentais	(EF09MA14) Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das <u>relações de proporcionalidade</u> envolvendo retas paralelas cortadas por secantes.

Fonte: Elaborado pela autora com base em BRASIL (2018), com grifo da autora (2024).

A BNCC dispõe as habilidades que trazem proporcionalidade nas unidades de Números, Geometria e Álgebra. Mesmo que o documento não destaque a proporcionalidade nas outras duas unidades – Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística – é indiscutível a presença da noção de proporcionalidade nessas unidades, por exemplo, quando se fala sobre grandezas proporcionais e grandezas não proporcionais – dentro da unidade de Grandezas e Medidas – ou quando se compara dados na leitura de gráficos e na execução de pesquisas – na unidade de Probabilidade e Estatística.

A própria BNCC afirma que os critérios de organização das habilidades explicitando os objetos de conhecimento e agrupando esses objetos em unidades temáticas é um arranjo dos muitos arranjos possíveis, e que essa organização não deve ser tomada como obrigatória na elaboração dos currículos escolares (Brasil, 2018, p. 31). Assim, mesmo que a BNCC não cite Razão e Proporção na unidade temática de Grandezas e Medidas, vemos muita conexão entre esses temas; o presente trabalho explora esses conceitos utilizando diretamente a comparação de grandezas. Concordamos ser necessário à prática pedagógica sempre buscar abordar os objetos de conhecimento e habilidades citados na BNCC de forma integrada, considerando as peculiaridades da sua turma de aplicação.

### 3.4 Análise dos Livros Didáticos

Serão analisados os livros Set Brasil (livro didático usado pelos alunos), da editora Moderna; Teláris, da editora Ática; e Geração Alpha, da Editora SM Educação. Os dois últimos estão disponíveis online e são do PNLD 2020.

O livro Set Brasil (Editora Moderna, 2019) traz ao todo 12 capítulos, divididos em 4 unidades. O conteúdo de Razão e Proporção surge no segundo capítulo da Unidade 4 (11º capítulo do livro), logo após o estudo de área de quadriláteros e antes de porcentagem, juros simples e transformações geométricas. O capítulo inicia por Razão, utilizando uma situação sobre Copas do Mundo na qual compara número de jogos e número de vitórias. Em seguida, define razão e associa com fração, decimal e porcentagem. Traz uma situação em que apresenta a razão 1, associando a  $\frac{100}{100}$  e 100%, seguida de exercícios sobre o assunto.

A segunda parte do capítulo traz Proporção, com uma situação comparando razões e define Proporção. Na sequência, traz uma situação-problema em que usa a igualdade entre duas razões para encontrar o valor de uma incógnita. Em seguida, parte de  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  e, operando algebricamente, chega que  $a \cdot d = b \cdot c$ , nomeando então a Propriedade Fundamental. Logo após mais um exemplo, traz exercícios.

Depois, aborda as sequências de números direta e inversamente proporcionais, trazendo a ideia de constante de proporcionalidade. Na sequência de alguns exercícios, retoma as grandezas e medidas do cotidiano e analisa as grandezas direta e inversamente proporcionais, com exercícios separados. Cada categoria é

apresentada por três situações-problema resolvidas, cujos dados são organizados em uma tabela. Por fim, traz a regra de três como tópico, com dois exemplos (um para proporcionalidade direta e outro para inversa) seguidos de exercícios.

No geral, o livro traz exemplos suficientes junto à explicação, exceto quando aborda a regra de três, em que os exemplos são complexos comparados aos anteriores e poderiam trazer situações mais cotidianas para os alunos, que não costumam medir o tamanho de sombras e nem analisar a vazão de torneiras, mesmo que esses assuntos sejam facilmente compreendidos por adultos. Os exercícios também poderiam ser mais equilibrados, já que alguns possuem informações irrelevantes para a sua resolução e são de difícil compreensão para alunos de 7º ano.

O livro Teláris (Dante, 2018) traz o estudo de proporcionalidade no capítulo 7 (de um total de 10). Esse capítulo começa com uma situação de promoção em uma loja, fazendo perguntas sobre como o valor varia dependendo da quantidade comprada. Na sequência, apresenta Razão como a relação entre duas grandezas (água e leite em pó) e comenta sobre grandezas proporcionais. Traz exercícios, mais um exemplo e define razão, relacionando depois com porcentagem e decimais, seguindo-se de exercícios. Mais adiante, define Porcentagem com exemplo seguido de atividades. Define, então, Proporções, com exemplo seguido da Propriedade Fundamental e atividades. Fala da proporcionalidade, com atividades separadas de grandezas direta e inversamente proporcionais e situações de não proporcionalidade. Seguindo-se, fala do coeficiente de proporcionalidade, com atividades, seguido de um texto sobre a proporção na arte – antiguidade e renascimento. Por fim, traz a regra de 3 como um tópico, explicada com exemplos e definida para proporção direta e inversa, com muitos exercícios. Traz, no capítulo seguinte, números proporcionais, divisão proporcional e regra de sociedade, seguida por porcentagem.

Esse livro traz menos exemplos junto às explicações e mais exercícios de aplicação, se comparado ao primeiro, e é mais direto e sucinto em suas definições. Paralelamente, traz as situações de não proporcionalidade, o que é importante para que os alunos percebam que não basta que as grandezas aumentem ou diminuam juntas: é necessário que a proporção seja mantida entre essas grandezas.

O livro Geração Alpha (Oliveira, 2018) traz o estudo de Proporcionalidade no capítulo 5 (de um total de 8). Esse capítulo vem logo após o estudo de equações e antes de porcentagem. Inicia analisando a imagem de uma criança com roupas de

adulto, questionando sobre proporção. Para definir razão, traz uma situação sobre as olimpíadas, das medalhas brasileiras em relação ao total de medalhas. Define razão e relaciona com fração e decimal. Segue com poucos exercícios, se comparado aos livros anteriores. Traz, então, a ideia de proporção com um exemplo, a definição e outro exemplo, seguido da Propriedade Fundamental, em que apresenta quatro exemplos e alguns exercícios. Em seguida, fala de outras propriedades das proporções com exercícios. Traz sequências direta e inversamente proporcionais, grandezas direta e inversamente proporcionais e alguns exercícios. Enfim, fala de regra de três com atividades e termina com uma sequência de atividades diversificadas sobre o capítulo.

Cada livro didático analisado revela alguns prós e alguns contras. O papel do livro didático é servir de apoio ao professor, e é função do professor buscar em diferentes fontes os materiais nos quais embasará suas aulas. Um bom livro didático, com definições corretas e claras para os alunos, sempre será uma boa ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem.

## **4. METODOLOGIA**

### **4.1 Metodologia da Pesquisa**

A pesquisa foi realizada através da elaboração e aplicação de uma sequência didática em uma turma de 7º ano do ensino fundamental. A sequência foi aplicada durante as aulas de Matemática, paralelamente ao ensino dos conteúdos. A turma, por estar em escola da rede municipal de ensino, utilizava o livro didático da Coleção SET Brasil (Editora Moderna, 2019). As perguntas que queríamos responder com essa pesquisa foram:

- A interação entre os alunos favorece o seu aprendizado?
- A aprendizagem pode ocorrer de forma mais significativa quando os alunos se envolvem emocionalmente no aprendizado do conteúdo?

Essa pesquisa pode ser caracterizada como a investigação qualitativa proposta por Bogdan e Biklen (1999). Para eles, a investigação qualitativa apresenta cinco características principais que são também características deste trabalho:

1. O investigador é quem constitui o instrumento principal da investigação e a fonte direta de dados é o ambiente natural;
2. A investigação é descritiva: os dados recolhidos são palavras e imagens, e não números;
3. O processo é o principal interesse do investigador, e não os resultados ou produtos produzidos;
4. Os dados são avaliados de forma indutiva, sem o foco em confirmar hipóteses construídas previamente;
5. O significado é vital: busca-se compreender as situações a partir de diferentes pontos de vista, não apenas do pesquisador, mas, principalmente, do sujeito participante.

#### **4.1.1 Caracterização dos participantes da pesquisa**

A escola onde realizou-se esta pesquisa é uma escola de turno integral, na qual os alunos passam nove horas do seu dia. É no ambiente escolar que fazem três refeições, socializam com os colegas e aprendem os conteúdos escolares. Nesse ambiente, observam como a escola se organiza e percebem espaços que, em escolas

de meio período, normalmente não recebem tanta atenção, como a cozinha, as salas de jogos e ambientes de socialização. Convivem mais tempo com funcionários, monitores e professores, criando vínculos, e convivendo, em certas ocasiões, menos tempo com seus familiares e amigos fora da escola.

A percepção e a vivência de um aluno de escola de tempo integral são diferentes das vivências dos alunos de escolas de meio período. O cansaço também é outro aspecto que os diferencia dos alunos que estudam em escolas de meio período. Os professores precisam propor atividades diferentes, mais dinâmicas, pois os alunos da escola de tempo integral não levam tarefas para casa e não se sentem dispostos a resolver longas listas de exercícios.

Assim, propor atividades que façam com que o aluno sinta que o conhecimento parte da sua realidade de vida pode motivá-lo a seguir estudando e fazer com que o aluno perceba que os conteúdos vistos nas aulas são importantes para a sua vida fora da escola.

A pesquisa foi realizada em uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental, composta por oito meninas e catorze meninos com idades entre doze e catorze anos. A maior parte dos alunos mora em bairros próximos à escola e a turma possui realidades familiares diversas. Quase todos estudam nessa mesma escola desde os anos iniciais do ensino fundamental e dois alunos entraram na escola durante o ano de 2023 (em abril e maio), então, todos já estavam adaptados aos estudos em turno integral quando foi aplicada a sequência didática (em outubro). Os alunos permanecem na escola todos os dias entre as 8 h e as 17 h, onde têm aulas das disciplinas propedêuticas além de subdisciplinas como Pensamento Matemático, Musicalidade, Expressão Corporal e outras.

No aspecto pedagógico, a turma era heterogênea, com mais da metade dos alunos apresentando dificuldades em conteúdos matemáticos básicos como multiplicação e divisão. Alguns alunos relatavam dificuldades de compreensão de atividades, justificando-as com o cansaço. Na maior parte das aulas, era comum ser necessário explicar mais de uma vez uma mesma atividade.

As aulas normalmente aconteciam da seguinte forma: a professora, após cumprimentar os alunos e realizar a chamada, explicava a atividade que seria feita na aula. Essa atividade poderia envolver o livro didático usado pela turma ou alguma impressão de material produzido pela professora. Quando a atividade envolvia a

resolução de situações-problema, por exemplo, era frequente os alunos virem até a professora ou a chamarem em sua classe alegando que “não entenderam o problema”; a professora, então, perguntava o que não havia ficado claro, e o(s) aluno(s) diziam não saber explicar, ou diziam que “nada ficou claro”. Então, a professora lia o problema, pausadamente, frase por frase, mas sem acrescentar ou tirar palavras, e ao final os alunos diziam ter entendido, e sua expressão facial era diferente da anterior.

Paralelamente, quatro alunos destacavam-se pela rapidez de raciocínio e interpretação das atividades. Com frequência, terminavam as tarefas antes dos colegas e colocavam-se à disposição para ajudá-los. O problema nisso é que alguns alunos aguardavam esses terminarem para que pudessem copiar as atividades feitas. Dessa forma, era importante escolher os grupos de trabalho para que todos realmente trabalhassem e evitar que acontecessem as cópias.

#### **4.1.2 Escolha do Tema**

Após um mês do início do ano letivo, a pesquisadora, que era professora titular da turma na disciplina de Matemática, em uma aula pediu, como tarefa de casa, que os alunos pensassem em temas que gostariam de ver nas aulas de Matemática, deixando claro que esses temas não deveriam ser conteúdos matemáticos, mas, sim, temas diversos que pudessem ser relacionados à Matemática e integrados às aulas. Na aula seguinte, a professora entregou aos alunos um papel e pediu que os alunos escrevessem os temas que haviam pensado. Porém, a maior parte dos alunos disse não ter ideias. Então, a professora apresentou seis sugestões de temas, colocando-as no quadro:

- Usos do dinheiro;
- Sistema financeiro;
- Aprender matemática usando problemas;
- Matemática na culinária;
- Matemática na música;
- Jogos de raciocínio lógico.

Cada assunto foi explorado com a professora dando exemplos do que seria trabalhado em cada tema e tirando dúvidas. Em seguida, foi orientado que cada aluno

escolhesse dois dos temas do quadro, e que quem tivesse outras sugestões escrevesse no papel. Depois da aula, a professora leu todas as sugestões e contabilizou que os temas mais votados foram Matemática na Culinária, com doze votos, e Jogos de raciocínio lógico, com onze votos (de um total de 21 alunos presentes). Outros temas sugeridos pelos alunos foram Matemática na Natureza, Energia Elétrica, Matemática na Geografia, Moedas Digitais e Matemática na Moda, com um voto para cada tema. Como os jogos de raciocínio lógico poderiam ser trabalhados paralelamente às aulas, o tema definido para a sequência didática foi a Matemática na Culinária.

Após a definição do tema, buscou-se, na BNCC, os conteúdos que poderiam ser relacionados com a temática da Culinária. Escolheu-se, após várias pesquisas e esboços da sequência didática, os conteúdos de Razão e Proporção abrangidos principalmente nas habilidades na BNCC:

- EF07MA09: Utilizar, na resolução de problemas, a associação entre razão e fração, como a fração  $\frac{2}{3}$  para expressar a razão de duas partes de uma grandeza para três partes da mesma ou três partes de outra grandeza.
- EF07MA17: Resolver e elaborar problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta e de proporcionalidade inversa entre duas grandezas, utilizando sentença algébrica para expressar a relação entre elas.

Assim, esta pesquisa traz uma sugestão de abordagem de conteúdos de forma a motivar os alunos a aprenderem matemática e os seus conteúdos, como uma possibilidade de contextualização dos conteúdos, partindo-se da realidade dos alunos.

## **4.2 Metodologia da Elaboração e Aplicação da Sequência Didática**

Seguindo a proposta inicial do projeto de envolver os alunos e seus interesses em todo o processo, utilizaram-se as receitas fornecidas pelos alunos para a elaboração da sequência didática, proporcionando atividades em grupo que necessitavam da interação entre os alunos. Para apresentar os conceitos de razão e de proporção, explorou-se as receitas que os alunos haviam fornecido, questionando se havia a mesma quantidade de determinados ingredientes em receitas semelhantes.

Para elaborar as atividades, lemos as receitas fornecidas e buscamos dados para elaboração de questões que mobilizassem, em cada atividade, o conjunto de conceitos que se desejava trabalhar. Para as atividades, selecionou-se as receitas de modo a evitar propor a duplicação de ingredientes que não podem ser duplicados, como o fermento. Alguns dos exercícios são adaptações de atividades do livro didático da turma ou do banco de questões da professora, utilizando os dados trazidos pelos alunos nas suas receitas.

Os experimentos desenvolvidos por Vygostky evidenciaram que a criança é um ser social desde o seu nascimento (Moyses, 2011, p.27). Nesta perspectiva, toda a sequência didática foi pensada para facilitar as interações entre os alunos, com atividades em trios, propondo que eles trocassem ideias e informações para a resolução das atividades, mesmo aquelas que deveriam ser entregues individualmente.

Para formar os trios, levou-se em conta o desempenho dos alunos, formando-se uma lista em ordem decrescente de notas do segundo trimestre. As notas do trimestre foram um parâmetro aceitável para classificar o desempenho dos alunos, porque foram geradas por atividades variadas, individuais e em grupo, que analisaram não só o que o aluno aprendeu do conteúdo, mas também sua evolução individual e aprendizagem geral, com atividades de recuperação de aprendizagem e de nota para os alunos que inicialmente tiveram notas baixas nas avaliações. A lista foi dividida igualmente em três grupos: os que tiveram as melhores notas, os que tiveram notas medianas e os que tiveram notas menores.

Para levar em consideração as afinidades entre os alunos, em uma aula foi proposta uma dinâmica onde cada aluno indicava, por escrito, um colega que gostava muito de trabalhar junto e um colega que não gostaria de trabalhar junto. Essa escolha era sigilosa e hipotética, e os alunos não sabiam que essa atividade geraria os trios que seriam formados posteriormente.

A partir desses dois critérios, uniu-se em cada trio um aluno de nota boa, um aluno de nota mediana e um aluno de nota menor, de modo que as afinidades fossem respeitadas. Em nem todos os grupos foi possível agrupar os alunos que gostavam de trabalhar uns com os outros (até porque alguns grupos passariam a aula conversando, sem realizar a atividade), mas em nenhum dos trios havia alunos que não quisessem trabalhar uns com os outros.

Como a turma era de 22 alunos, foram formados seis trios e um quarteto, e no quarteto estava um aluno que realiza atividades adaptadas. Esse aluno não conseguia acompanhar o conteúdo com a turma, mas participava das discussões dentro das suas condições e era acolhido pelo restante do grupo.

Na primeira aula, quando foram formados os grupos, dois trios pediram que fossem reorganizados, porque acreditavam que não conseguiriam trabalhar juntos. Então, mantendo os critérios, esses seis alunos foram reorganizados em dois novos trios que foram bem aceitos, mesmo que as atividades não tenham sido realizadas por eles da forma esperada, como será descrito na Análise de Dados.

Nas aulas em que os conceitos foram apresentados, a metodologia foi pensada de modo a favorecer o que a teoria de Vigotski preconiza, com trabalho em grupo e favorecendo a interação entre os alunos. Além disso, como a professora era a titular e conhecia a turma, optou-se pelo método já utilizado em algumas aulas de matemática da turma: aulas expositivas dialogadas. As aulas não eram somente expositivas, pois a professora não era o centro do processo: explicava o conteúdo questionando os alunos todo o tempo, buscando fazer com que os próprios alunos concluíssem as propriedades e procedimentos que deviam seguir para aplicar os conteúdos, utilizando seus conhecimentos prévios.

A escola não permite que os alunos levem tema ou trabalho para casa, tornando algumas metodologias (como a sala de aula invertida e aprendizagem baseada em projetos) difíceis e até impossíveis de serem aplicadas com o escasso tempo de aula. É importante destacar que um prejuízo da metodologia expositiva dialogada é que os alunos que interagem pouco ou que têm vergonha dos colegas acabam participando pouco da aula; mas entendemos que a responsabilidade pelo aprendizado está dividida entre o professor e o aluno, e ambas as partes devem dedicar-se para o sucesso de forma integral.

Para as aulas exploratórias, as atividades em trios proporcionaram à turma ambiente favorável para a aprendizagem por meio da interação entre os alunos. As tarefas envolviam resolução de atividades relacionadas aos conceitos apresentados, aplicação dos conceitos, resolução e elaboração de problemas, pesquisa na internet, entrevista e elaboração de vídeo.

Nas atividades de elaboração de problemas e de vídeo, mesmo seguindo algumas regras, os alunos estavam no centro do processo, podendo imprimir no que

produziram suas características, gostos e familiaridades. Desta forma, mesmo que não se destaque nenhuma metodologia ativa específica, essas atividades ofereceram ao aluno a oportunidade para que ele fosse o sujeito de sua aprendizagem e não apenas um “receptor” de informações.

Algumas competências e habilidades exploradas na sequência didática são sociais, como a habilidade de trabalhar em grupo, aceitar a opinião do outro, saber ajudar o colega quando ele necessita e também saber ouvi-lo, além de resolver conflitos e expor seus sentimentos e opiniões de forma respeitosa. Outras dizem respeito à sua organização pessoal e no grupo, respeitando prazos e realizando tarefas. Paralelamente, as habilidades com recursos digitais também foram utilizadas e aprimoradas pelos alunos na pesquisa na internet, além da entrevista, gravação e edição de vídeo.

Antes de iniciar a pesquisa, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do IFRS (cadastrado na Plataforma Brasil sob CAAE 71499023.0.0000.8024), e após ser aprovado, os termos de aceite foram apresentados à turma escolhida para participar do projeto, em uma conversa na qual foi explicado que a pesquisa era parte de uma dissertação de mestrado da professora titular da turma, que também seria a aplicadora da sequência didática. Os alunos puderam ler os termos com calma, fazer perguntas e foram questionados se queriam ou não participar da pesquisa. Todos os alunos aceitaram e assinaram seus termos. Então, foram enviados os termos para que os responsáveis permitissem a participação dos alunos na pesquisa e assinassem, e todos permitiram. Os termos de aceite e consentimento encontram-se no apêndice deste trabalho.

## 5. SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática produzida está disponível em dois formatos: neste capítulo, em formato resumido, e no apêndice deste trabalho, com instruções para elaboração da própria sequência didática pelo professor leitor a partir dos seus objetivos específicos e dos materiais fornecidos pelos seus próprios alunos, além de atividades para impressão, que podem auxiliar o professor leitor na utilização desta sequência didática. As atividades aplicadas durante a realização desta pesquisa estão disponíveis junto à Análise dos Dados (capítulo 6).

A sequência didática traz atividades que abrangem parcialmente as habilidades EF07MA09 e EF07MA17 da BNCC e está organizada da seguinte forma:

- Aula 1:
  - Parte 1: Questionário inicial, individual, que guiará as próximas etapas da sequência didática, buscando informações sobre os alunos, seus interesses e aprendizados prévios. O professor deve utilizar essa ferramenta para obter as informações que necessitará na elaboração das atividades da sequência.
  - Parte 2: Solicitar a receita de família para os alunos, entregando individualmente uma sequência de perguntas que devem ser feitas a quem cozinha a receita escolhida por eles.
- Aula 2:
  - Parte 1: Apresentar aos alunos o conceito de razão, utilizando as receitas fornecidas por eles, e aplicar este conceito para resolver atividades nos trios.
  - Parte 2: Utilizar, nos trios, os conhecimentos aprendidos sobre razão para resolver atividades que envolvem a leitura de gráficos fornecidos pelo questionário inicial.
- Aula 3: Nos trios, conhecer o conceito de proporção através das receitas fornecidas e aplicar em atividades relacionadas.
- Aula 4: Nos trios, realizar uma tarefa prática relacionada às receitas fornecidas, como uma pesquisa ou entrevista que resulte em um produto como um vídeo, *podcast*, cartaz ou apresentação. O professor definirá os critérios, regras e cronograma para a realização e avaliação desta atividade.

- Aula 5: Nos trios, aplicar os conceitos de Razão e Proporção em atividades que utilizem as informações fornecidas pelas receitas de todos os alunos da turma.
- Aula 6: Encerramento da sequência de aulas, com apresentação dos produtos produzidos e avaliação final do processo e das aprendizagens.

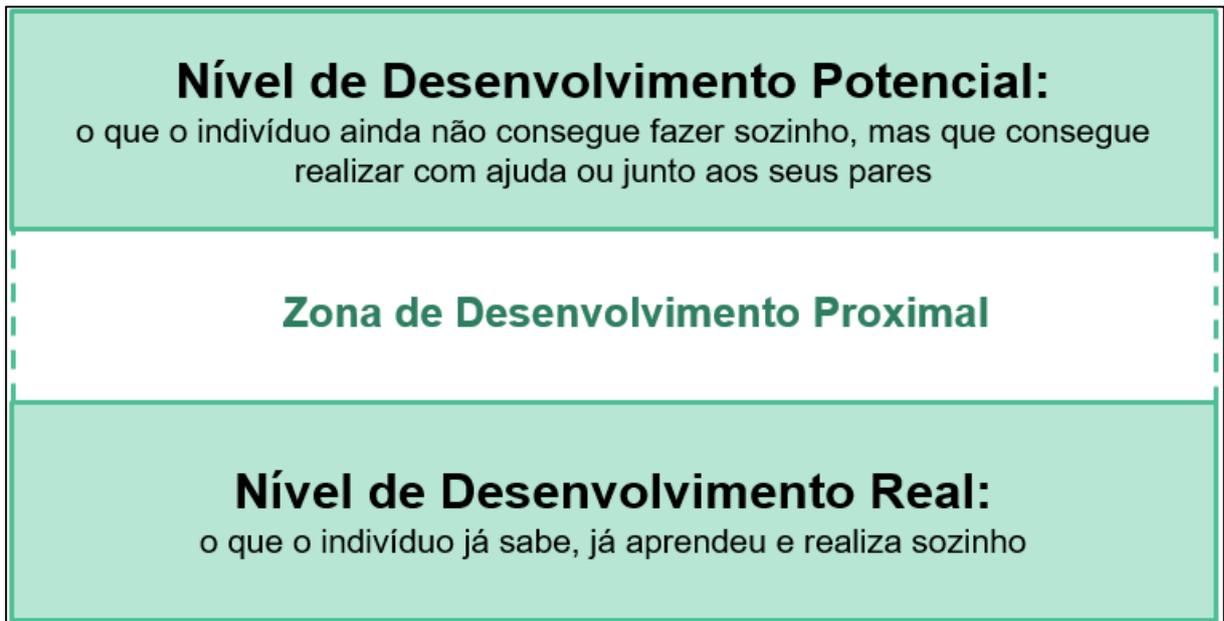
## 6. ANÁLISE DOS DADOS

Conforme visto no capítulo 5, a sequência didática é composta por 6 aulas, que totalizam aproximadamente dezoito horas de atividades. Toda a sequência foi aplicada em duas turmas nas quais a pesquisadora era professora titular. Porém, considerando o propósito deste trabalho de conclusão de curso, julgamos adequado escolher de antemão somente uma das turmas para participar da elaboração deste trabalho e analisamos os dados gerados somente pela turma escolhida.

A análise dos dados será realizada considerando-se as interações entre o desenvolvimento da criança e de seu aprendizado. Basicamente, há três posições teóricas sobre essas interações (Vigotski, 2007, 2020). A primeira coloca o desenvolvimento e o aprendizado como processos independentes, mesmo que um utilize dos avanços do outro para avançar. A segunda afirma que o aprendizado é desenvolvimento: ambos coincidem em todos os pontos. Já a terceira combina as duas anteriores, colocando o aprendizado como um desenvolvimento e relacionando esse processo com a maturação.

Rejeitando as três posições teóricas citadas, Vigotski propõe uma nova abordagem da relação desenvolvimento-aprendizagem: a Zona de Desenvolvimento Proximal. Para defini-la, precisamos caracterizar dois níveis de desenvolvimento: o Nível de Desenvolvimento Potencial e o Nível de Desenvolvimento Real.

Figura 3 – Zona de Desenvolvimento Proximal



Fonte: Elaborado pela autora (2024) a partir de Vigotski (2007).

O Nível de Desenvolvimento Real refere-se ao “nível de desenvolvimento das funções mentais da criança que se estabeleceram como resultado de certos ciclos de desenvolvimento já *completados*” (Vigotski, 2007, p.95-96, grifo do livro). Entendemos que esse nível se refere ao que a criança já sabe, ao que ela já aprendeu, em aulas anteriores ou em atividades fora do ambiente escolar.

Já o Nível de Desenvolvimento Potencial é “determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes” (idem, p.97). Ou seja, esse nível refere-se ao que a criança ainda não consegue fazer sozinha, mas que consegue realizar com ajuda ou conjuntamente a seus pares.

Assim, a Zona de Desenvolvimento Proximal é a distância entre esses dois níveis. Ela define as funções que estão iniciando seu desenvolvimento ou ainda não estão bem desenvolvidas no indivíduo. Vigotski diz que “essas funções poderiam ser chamadas ‘brotos’ ou ‘flores’ do desenvolvimento, em vez de ‘frutos’ do desenvolvimento” (idem, p.98).

Vigotski complementa a definição, trazendo que

A zona de desenvolvimento proximal provê psicólogos e educadores de um instrumento através do qual se pode entender o curso interno do desenvolvimento. Usando esse método podemos dar conta não somente dos ciclos e processos de maturação que já foram completados, como também daqueles processos que estão em estado de formação, ou seja, que estão apenas começando a amadurecer e a se desenvolver. Assim, a zona de

desenvolvimento proximal permite-nos delinear o futuro imediato da criança e seu estado dinâmico de desenvolvimento, propiciando o acesso não somente ao que já foi atingido através do desenvolvimento, como também àquilo que está em processo de maturação. [...] O estado de desenvolvimento mental de uma criança só pode ser determinado se forem revelados os seus dois níveis: o nível de desenvolvimento real e a zona de desenvolvimento proximal. (idem, p. 98)

Sob essa perspectiva, analisaremos o que foi produzido nas aulas de aplicação da sequência didática pelos alunos, seus relatos e atividades.

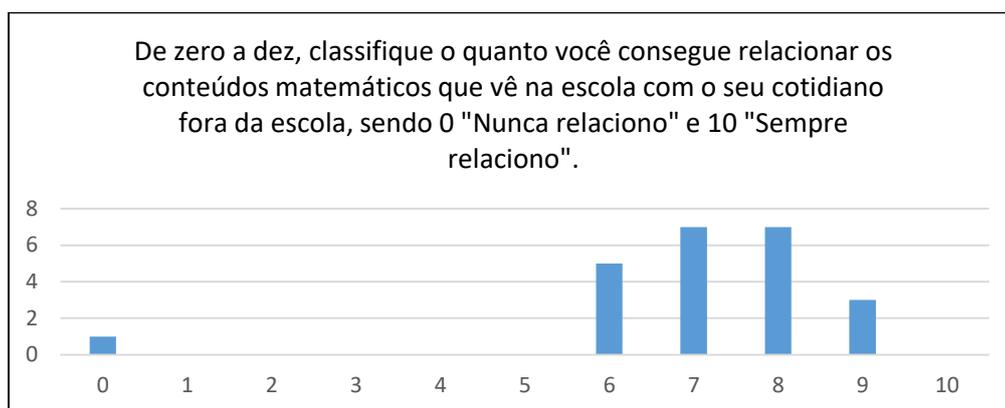
## 6.1 Aula 1

Parte 1: A primeira aula da sequência didática envolveu a aplicação do questionário, visando fornecer informações relevantes para a organização das outras atividades da sequência. O questionário foi aplicado através de um formulário do Google, com algumas questões de múltipla escolha e outras dissertativas. Vinte e dois alunos responderam ao questionário, e, para que os sujeitos da pesquisa não fossem identificados, as respostas foram numeradas na ordem que foram registradas, de 1 a 22.

Após a identificação dos alunos, a primeira pergunta era “Você conhece alguém que cozinha por profissão?”, e dez alunos responderam “Não”, enquanto treze alunos responderam “Sim”. A segunda pergunta, dissertativa, era “Se você conhece, quem é essa pessoa? Onde ela trabalha? O que ela cozinha?”, e os alunos responderam se quem eles conheciam era alguém da família, um vizinho, amigo, e onde trabalhava. A terceira pergunta questionava se essa pessoa trabalhava de forma autônoma ou se trabalhava para alguém, e sete alunos (quase metade dos que conheciam alguém) responderam que a pessoa que eles conheciam trabalhava como cozinheira em um restaurante ou empresa. Essas três perguntas permitiram seguir com a proposta da entrevista na aula 4, pois os alunos poderiam entrevistar as pessoas que citaram anteriormente.

A quarta pergunta era “De zero a dez, classifique o quanto você consegue relacionar os conteúdos matemáticos que vê na escola com o seu cotidiano fora da escola, sendo 0 ‘Nunca relaciono’ e 10 ‘Sempre relaciono’”, e a maior parte dos alunos atribuiu os valores 7 e 8 (Figura 4), logo, concluímos que a maioria consegue relacionar parte dos conteúdos com o seu cotidiano.

Figura 4 – Gráfico com os resultados da quarta pergunta



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A quinta pergunta era “Você acha que a matemática tem a ver com a Culinária?” e todos os vinte e três alunos responderam “Sim”. Na sexta pergunta, “Se sim, de que forma?”, todos os alunos responderam e a maioria citou “as quantidades de ingredientes”, “as medidas” ou “as receitas”.

A sétima pergunta era “Você tem dúvida(s) que envolve(m) culinária e matemática ao mesmo tempo? Qual(is)?” e buscava trazer dados para o trabalho prático, proposto na Aula 4. Doze alunos responderam “Não”, e os outros citaram fração de quantidade, quantidades de ingredientes e como medir os ingredientes. A resposta do Aluno 15 foi “Às vezes eu vou ver as receitas da minha mãe e tem fração de quantidade e eu fico toda confusa”, e essa resposta mostra como esse aluno já consegue relacionar o conteúdo matemático com a situação do cotidiano, mesmo que ainda não consiga lidar com essa situação da maneira que gostaria.

A oitava pergunta era “Você acha que o conteúdo de equações (que aprendemos recentemente) tem a ver com a matemática que usamos no cotidiano?”, e nove alunos responderam “Não”, oito alunos responderam “Às vezes” e seis alunos responderam “Sim”. Na nona pergunta, quando precisavam justificar a resposta anterior, quatro dos alunos que haviam respondido “Não” justificaram que não veem equações em receitas, e os outros disseram não saber, ou que não usam equações no dia a dia. Já os alunos que responderam “Às vezes” e “Sim” citaram que usam para descobrir valores ainda desconhecidos, ou que a matemática está em tudo; por exemplo, “A matemática agente (sic) vai precisar pra tudo, todo lugar tem matemática” (Aluno 15), “Para descobrir um valor que é preciso (sic)” (Aluno 17), “a matemática tem tudo a ver com o mundo, tudo tem matemática...sem a matemática não podemos trabalhar, encher o tanque do carro/moto e muito mais...” (Aluno 20).

Por fim, a décima primeira pergunta era “Você acha que seus colegas colaboram para sua aprendizagem?” e catorze alunos responderam “Sim, ajudam”, sete responderam “Não, eles atrapalham” e apenas dois escolheram “Não, não participam”. Vale salientar que um dos alunos que respondeu que os colegas não participam é o aluno que na maioria das aulas realiza atividades diferentes das que são propostas aos colegas. Na última pergunta, para justificar a resposta anterior, os alunos que responderam “Não, eles atrapalham” argumentaram que a turma conversa demais, produzindo muito barulho. Os outros colegas citaram que são ajudados, pois podem questionar quando têm dúvida nas atividades, e que outros ajudam sem dar a resposta.

Parte 2: Os alunos receberam uma lista de perguntas de forma que suas respostas forneceria uma receita de família, que seria utilizada como base para as próximas atividades da sequência didática. Deveriam escolher uma receita de família que fosse significativa para eles, e entrevistar a pessoa que cozinhava essa receita, respondendo às perguntas.

#### Quadro 1 – Atividade da Aula 1 – Parte 2

<b>Projeto “Matemática Além da Medida” – SEQUÊNCIA DIDÁTICA – AULA 1 – PARTE 2</b>		
Nome do(a) aluno(a): _____ Turma: 7º - _____		
Disciplina: Matemática	Professora: Thaís Schulz	Data: ____/____/2023
<b><u>PESQUISA FAMILIAR:</u></b>		
Você deve fornecer aqui uma receita de família, ou seja, a receita de alguma comida que seja importante para você e sua família. Para isso, responda:		
1. Quem forneceu essa receita?		
2. De onde essa receita vem?		
3. O que a receita significa para essa pessoa? E para você?		
4. Em quais eventos de família essa receita aparece?		
5. Quais são os ingredientes e suas quantidades?		
6. O resultado final serve quantas pessoas?		
7. Qual o modo de preparo?		
8. Quanto tempo leva para preparar?		

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Os alunos levaram as perguntas para casa e tiveram uma semana para realizar essa atividade e devolvê-la à professora.

## 6.2 Aula 2

Parte 1: Após a apresentação do conceito de razão, divididos em grupos, os alunos aplicaram razão analisando as suas receitas e comparando as quantidades de um mesmo ingrediente em receitas diferentes (atividade do Quadro 2). A comparação deveria ser feita montando a razão da quantidade de um certo ingrediente para o total de porções que a receita rendia. Nesta aula, estavam presentes 22 alunos. Para não identificar os alunos participantes, como foram formados seis trios e um grupo, as equipes foram numeradas e passaremos a chamá-los de Grupo 1 a Grupo 7.

Quadro 2 – Atividade da Aula 2 – Parte 1

<b>Projeto “Matemática Além da Medida” – SEQUÊNCIA DIDÁTICA – AULA 2 – PARTE 1 - RAZÃO</b>		
Alunos(as): _____		
Disciplina: Matemática	Turma: 7º - ____	Data: ____/____/2023
Analisem as receitas duas a duas, escolhendo ingredientes que estejam nas duas receitas.		
INGREDIENTE 1: _____		
Qual a razão deste ingrediente para o total de porções da receita?		
Receita 1:		Receita 2:
Em qual receita a razão é maior? _____		
O que isso significa? _____		
_____		
INGREDIENTE 2: _____		
Qual a razão deste ingrediente para o total de porções da receita?		
Receita 1:		Receita 2:
Em qual receita a razão é maior? _____		
O que isso significa? _____		
_____		
Quais as estratégias utilizadas para realizar a atividade acima? _____		
_____		

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Essa atividade exigiu dos alunos que analisassem as receitas do grupo, observando os ingredientes em comum, e que convertessem as quantidades (quando necessário) para que estivessem em uma mesma unidade de medida. Alguns grupos sentiram dificuldade em encontrar ingredientes iguais, pois as receitas eram muito

diferentes. Isso foi solucionado entregando cópias de receitas de alunos de outros grupos. Alguns grupos tiveram dificuldade para montar as razões, e foi preciso explicar novamente para cada um destes grupos o que já havia sido explicado no quadro. Essa dificuldade pode ter surgido porque esses alunos não compreenderam como poderiam montar a razão, ou pode ter sido decorrente das suas dificuldades de interpretação de enunciados, o que já havia sido percebido em atividades anteriores no ano letivo.

Mesmo assim, a maior parte dos grupos não teve dificuldades para comparar as frações, e algumas das respostas para “o que isso significa?” estão na Figura 5. Essas respostas permitem concluir que os alunos interpretaram as comparações entre as razões de diferentes formas. A maior parte das respostas fornecidas foram satisfatórias, e, nas que não foram, houve erro na elaboração das razões ou na comparação entre elas. Os alunos tinham acesso a tabelas de conversão de medidas, e as utilizaram para comparar as quantidades (como podemos ver na resposta do Grupo 5, que compara colheres e gramas de açúcar).

Figura 5 – Respostas da Atividade 1

**Resposta do Grupo 5:**

Analise as receitas duas a duas, escolhendo ingredientes que estejam nas duas receitas.

INGREDIENTE 1: ACUCAR

Qual a razão deste ingrediente para o total de porções da receita?

Receita 1:  $\frac{2}{8}$  SUSPIRO      Receita 2:  $\frac{0,5}{10}$  Struell de maça e aveia.

Em qual receita a razão é maior? Receita 1

O que isso significa? Que a receita de suspiro, utiliza mais açúcar. É o mais doce.  
Suspiro: 2 colheres  
Struell de maça e aveia: 500 grams.

**Resposta do Grupo 3:**

Analise as receitas duas a duas, escolhendo ingredientes que estejam nas duas receitas.

INGREDIENTE 1: 2 cc. de creme de leite.

Qual a razão deste ingrediente para o total de porções da receita?

Receita 1:  $\frac{2}{4}$  0,5      Receita 2:  $\frac{4}{5}$  0,8

Em qual receita a razão é maior? A receita 2

O que isso significa? Isso significa que quando a gente simplifica as frações, vimos que o resultado da receita 2 é a maior.

**Resposta do Grupo 1:**

INGREDIENTE 2: Açúcar

Qual a razão deste ingrediente para o total de porções da receita?

Receita 1:  $\frac{0,5}{8}$       Receita 2:  $\frac{3}{5}$

Em qual receita a razão é maior? A receita 2

O que isso significa? Que há mais açúcar na receita 2 do que na receita 1, uma receita pode haver menos açúcar mas pode servir mais pessoas.

Fonte: Arquivo da autora (2024).

Por não ter o hábito de realizar este tipo de registro, os grupos tiveram dificuldades para relatar quais foram as estratégias utilizadas para realizar a atividade. Três grupos relataram o passo a passo de como responderam (por exemplo, o Grupo

1), e os outros citaram os conteúdos matemáticos que utilizaram na atividade, como por exemplo, o Grupo 3 (Figura 6). Podemos verificar nos relatos expressões como “a gente”, “observamos”, “fizemos”, “utilizamos”, indicando que os alunos colaboraram entre si e trabalharam juntos, interagiram para resolver a atividade, atingindo a interação que buscamos quando elaboramos as atividades.

Figura 6 – Respostas da atividade

<p><b>Resposta do Grupo 1:</b></p> <p>Quais as estratégias utilizadas para realizar a atividade acima? <i>A gente visualizou as receitas e utilizamos o método de comparação de fração, para ver qual fração das receitas é maior. Observamos e a partir do ensinamento da professora, fizemos as frações.</i></p>
<p><b>Resposta do Grupo 2:</b></p> <p>Quais as estratégias utilizadas para realizar a atividade acima? <i>Não utilizamos a comparação de frações e decimais.</i></p>
<p><b>Resposta do Grupo 3:</b></p> <p>Quais as estratégias utilizadas para realizar a atividade acima? <i>Simplificação de frações, divisão do numerador com o denominador, saber a quantidade dos ingredientes, etc.</i></p>

Fonte: Arquivo da autora (2024).

Ao final da aula, os alunos preencheram, individualmente, um relato sobre a atividade. Mesmo que cada um tenha preenchido sozinho, pois os alunos não estavam mais sentados nos grupos, as respostas foram semelhantes. Em cinco grupos, todos os integrantes concordaram que os colegas de grupo colaboraram para a sua aprendizagem. Como exemplos, os relatos dos Grupos 4 e 5 estão na Figura 7.

Figura 7 – Respostas para o questionário final da Aula 2 – Parte 1

Respostas do Grupo 4:	
Meus colegas de trio colaboraram para meu aprendizado hoje? De que forma?	Sim, eles me ajudaram a entender que eu não sabia.
Meus colegas de trio colaboraram para meu aprendizado hoje? De que forma?	Sim, pois o grupo que peguei me ajudou no início, pois eu não tinha entendido direito o que se tinha que fazer.
Meus colegas de trio colaboraram para meu aprendizado hoje? De que forma?	Sim, me ajudaram e eu aprendi muito com eles.
Respostas do Grupo 5:	
Meus colegas de trio colaboraram para meu aprendizado hoje? De que forma?	Sim, eles me ajudaram.
Meus colegas de trio colaboraram para meu aprendizado hoje? De que forma?	Sim, todos se ajudaram no trabalho.
Meus colegas de trio colaboraram para meu aprendizado hoje? De que forma?	Eu acho que sim.

Fonte: Arquivo da autora (2024).

Os relatos acima concordam com o que foi observado na Figura 6, que os alunos trabalharam juntos e se ajudaram, mesmo que, em algumas situações, o que os alunos compreendem por *ajudar* não seja a mesma compreensão de Vigotski (2007). Para Vigotski, a ajuda pode acontecer simplesmente através da interação entre os alunos e, pelos relatos, percebemos que, no geral, os alunos entendem que ajudam e são ajudados quando respondem ou fazem perguntas aos colegas. Assim, entendemos que quando os alunos conversam sobre a atividade, sobre o que entenderam, de que forma responderiam, essa aprendizagem colaborativa já está acontecendo, mesmo que não seja reconhecida pelos alunos.

Os Grupos 3 e 6 – os mesmos que foram reorganizados ao final da primeira aula – discordaram sobre a participação na atividade e sobre a colaboração dos pares

para a sua realização (Figura 8). Essa discrepância nos relatos pode acontecer pela diferença do que os alunos entendem por “colaborar” com o aprendizado do colega e da colaboração do colega para o seu trabalho.

Figura 8 – Respostas para o questionário final da Aula 2 – Parte 1

Respostas do Grupo 3:	
Meus colegas de trio colaboraram para meu aprendizado hoje? De que forma?	<u>SIM, ME AJUDARAM</u>
Meus colegas de trio colaboraram para meu aprendizado hoje? De que forma?	<u>Sim, comparando as receitas e fazendo um pouco de cálculo.</u>
Meus colegas de trio colaboraram para meu aprendizado hoje? De que forma?	<u>Não muito, pois eles ficaram conversando sobre outros coisas que não eram da aula e isso atrapalhava bastante.</u>
Respostas do Grupo 6:	
Meus colegas de trio colaboraram para meu aprendizado hoje? De que forma?	<u>Sim, a forma de ouvir e entender um pouco</u>
Meus colegas de trio colaboraram para meu aprendizado hoje? De que forma?	<u>colaboraram mas não foram com vontade.</u>
Meus colegas de trio colaboraram para meu aprendizado hoje? De que forma?	<u>Não colaboraram</u>

Fonte: Arquivo da autora (2024).

Então, ao final da aula, foi avaliada com os integrantes desses trios a necessidade de manter os trios ou voltar ao que tinha sido organizado anteriormente, ou ainda se seria necessário reorganizar, modificando algum outro grupo. Os seis alunos concordaram em manter os trios e comprometeram-se que nas próximas aulas iriam se dedicar mais às atividades propostas.

Parte 2: Nessa aula, foram apresentados aos alunos alguns gráficos resultantes do questionário inicial, objetivando que eles relacionassem o conteúdo de

razão – visto nas aulas anteriores – com o conteúdo de porcentagem, visto anteriormente no sexto ano (atividade do Quadro 3). Para essa aula, foram utilizados três períodos, dois em um dia, quando estavam presentes vinte e dois alunos, e o último no dia seguinte, quando estavam presentes quinze alunos (pois sete estavam participando de jogos escolares).

Quadro 3 – Atividade da Aula 2 – Parte 2

**Projeto “Matemática Além da Medida” – SEQUÊNCIA DIDÁTICA – AULA 2 – PARTE 2 - RAZÃO**

Alunos(as): \_\_\_\_\_  
 Disciplina: Matemática      Turma: 7º - \_\_\_\_      Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2023

Exercícios:

1) Observem os gráficos gerados pelo Questionário Inicial e respondam:

Você conhece alguém que cozinha por profissão?  
23 respostas

Resposta	Quantidade	Porcentagem
Sim	13	56,5%
Não	10	43,5%

Você acha que a matemática tem a ver com a Culinária?  
23 respostas

Resposta	Quantidade	Porcentagem
Sim	23	100%

Dêem a razão entre:

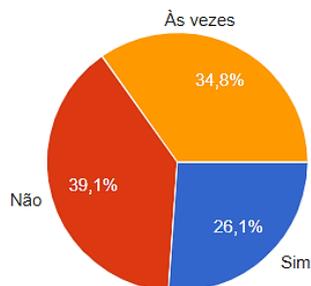
- O número de alunos que não conhecem alguém que cozinha e o total de alunos que responderam:
- O número de alunos que conhecem alguém que cozinha por profissão e o total de alunos que responderam:
- O número de alunos que veem matemática na Culinária e o total de alunos que responderam:

Quais as estratégias utilizadas para realizar a atividade acima? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

2) A porcentagem é uma razão com denominador 100. Observando o gráfico abaixo e sabendo que a razão entre os alunos que responderam SIM e o total de respostas é  $\frac{6}{23}$ , estimem:

Você acha que o conteúdo de equações (que aprendemos recentemente) tem a ver com a matemática que usamos no cotidiano?

23 respostas



a) A razão entre o número de alunos que responderam “Às vezes” e o total de respostas:

b) A razão entre o número de alunos que responderam “Não” e o total de respostas:

Quais as estratégias utilizadas para realizar a atividade acima? \_\_\_\_\_

3) Resolvam os exercícios 1, 4 e 6 das páginas 138 e 139 do livro 4. Descrevam como o trio organizou-se para a realização dessas atividades do livro<sup>3</sup>:

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

No exercício 1, seis dos sete grupos desenvolveram corretamente as razões solicitadas. Quando questionados sobre as estratégias, os grupos relataram que observaram os gráficos e montaram as razões conforme solicitado em cada alínea, e essa era a resposta esperada. Em todos os relatos, os grupos destacaram o trabalho conjunto, afirmando que pensaram coletivamente, trocaram ideias, atingindo um dos principais objetivos: colaborar com o aprendizado uns dos outros.

Na Figura 9, podemos ver que o Grupo 1 relatou o passo a passo realizado para chegar na resposta. Já o Grupo 2, afirmou que, de início, o grupo discutiu várias maneiras de resolução, depois leram as questões e procederam para a resolução. O Grupo 5, de forma sucinta, afirmou que o grupo utilizou o gráfico para responder e que fizeram “tudo juntos”. Esses relatos nos mostram que o desenvolvimento dos alunos nesse conteúdo aconteceu por meio da interação entre eles, atingindo o objetivo da atividade.

<sup>3</sup> Atividades semelhantes às propostas aos alunos estão disponíveis no Apêndice, em versão para impressão.

Figura 9 – Respostas sobre as estratégias usadas para o Exercício 1 da Aula 2 – Parte 2

**Resposta do Grupo 1:**

Quais as estratégias utilizadas para realizar a atividade acima? *Utilizamos o método de conversão, razão e observação. Começamos conversando e falando nossas ideias/opiniões. Pensamos no número de pessoas que votaram "não", que é 30, fizemos o total de alunos menos 30,  $23 - 30 = 33$  e descobrimos os resultados da A e B. Já na C, vimos o total de alunos e o total de respostas e encontramos o resultado.*

---

**Resposta do Grupo 2:**

Quais as estratégias utilizadas para realizar a atividade acima? *Discutimos várias maneiras para começar a resolver as questões. Primeiramente analisamos o que as questões pediam. Em seguida, realizamos os cálculos necessários para a resolução das questões e vimos se os resultados eram compatíveis.*

---

**Resposta do Grupo 5:**

Quais as estratégias utilizadas para realizar a atividade acima? *Nós utilizamos o gráfico para responder, tudo juntos.*

Aluno 8

Aluno 14

Aluno 11

Fonte: Arquivo da autora (2024).

No exercício 2, esperava-se que os alunos conseguissem estimar a resposta analisando as informações fornecidas no gráfico e no enunciado. Uma possibilidade mais complexa – e mais precisa – seria que os alunos transformassem a porcentagem em uma razão e comparassem com a razão fornecida pelo enunciado, porém, nenhum grupo resolveu seguindo este caminho. O Grupo 4 elaborou as razões  $\frac{34,8}{10}$  e  $\frac{39,1}{10}$ , demonstrando não ter compreendido o que foi proposto. Dos outros seis grupos, quatro estimaram a quantidade correta (por exemplo, o Grupo 1, Figura 10) e apresentaram estratégias semelhantes, enquanto o Grupo 3 estimou  $\frac{7}{23}$  e  $\frac{10}{23}$ , que pode[ ser considerada uma resposta correta, tratando-se de estimativa. Já o Grupo 6 estimou duas respostas para cada questão,  $\frac{7}{23}$  ou  $\frac{8}{23}$  para a alínea a) e  $\frac{9}{23}$  ou  $\frac{10}{23}$  para a alínea b) (Figura 10).

Figura 10 – Respostas do Exercício 2 da Aula 2 – Parte 2

**Resposta do Grupo 1:**

2) A porcentagem é uma razão com denominador 100.

Observando o gráfico abaixo e sabendo que a razão entre os alunos que responderam SIM e o total de respostas é  $\frac{6}{23}$ , estimem:

Você acha que o conteúdo de equações (que aprendemos recentemente) tem a ver com a matemática que usamos no cotidiano?

23 respostas

Resposta	Porcentagem
Não	39,1%
Às vezes	34,8%
Sim	26,1%

a) A razão entre o número de alunos que responderam “Às vezes” e o total de respostas:

$$\frac{8}{23}$$

b) A razão entre o número de alunos que responderam “Não” e o total de respostas:

$$\frac{9}{23}$$

**Resposta do Grupo 6:**

2) A porcentagem é uma razão com denominador 100.

Observando o gráfico abaixo e sabendo que a razão entre os alunos que responderam SIM e o total de respostas é  $\frac{6}{23}$ , estimem:

Você acha que o conteúdo de equações (que aprendemos recentemente) tem a ver com a matemática que usamos no cotidiano?

23 respostas

*Handwritten calculations:*  
 $100\% = 23$   
 $26,1\% = 6$   
 $39,1\% = 9$   
 $34,8\% = 8$

a) A razão entre o número de alunos que responderam “Às vezes” e o total de respostas:

$$\frac{8}{23}$$

b) A razão entre o número de alunos que responderam “Não” e o total de respostas:

$$\frac{9}{23}$$

Fonte: Arquivo da autora (2024).

A pergunta seguinte era sobre as estratégias utilizadas pelo grupo para resolver a atividade. As respostas foram todas semelhantes, afirmando que pensaram em grupo, trocaram ideias e refletiram juntos. Os grupos disseram que estimaram utilizando as informações do gráfico e do enunciado (Figura 11).

Figura 11 – Respostas sobre as estratégias usadas para o Exercício 2 da Aula 2 – Parte 2

Resposta do Grupo 1:
Quais as estratégias utilizadas para realizar a atividade acima? <u>Pensamos em grupo e discutimos nossas opiniões. Observamos no exercício que aproximadamente foram respondidas <math>\frac{6}{23}</math> dos alunos com resposta de "sim". Então fizemos o total de respostas menos 6, alunos que responderam "sim", e estimamos a quantidade de alunos que responderam "às vezes" e "não". Estimamos observando que "às vezes" tem menos de "não", então estimamos esses valores.</u>
Resposta do Grupo 2:
Quais as estratégias utilizadas para realizar a atividade acima? <u>Observamos que no enunciado diz que a parte do SIM é <math>\frac{6}{23}</math>. Sobrando então o NÃO e o AS VEZES. Como a porcentagem do NÃO é maior que a do AS VEZES automaticamente, o número de alunos que responderam NÃO, deve ser maior que AS VEZES. Estimamos de cara, os números 9 para NÃO e 8 para AS VEZES. Fechando 23 alunos.</u>

Fonte: Arquivo da autora (2024).

Ao final da aula do segundo dia, cada aluno preencheu, individualmente, um relato, respondendo a algumas perguntas sobre o que foi aprendido, a metodologia da aula, sua colaboração com os colegas de grupo e a colaboração de seus colegas na sua aprendizagem. Como alguns alunos estavam participando dos jogos, foram recebidos somente quinze relatos. Quase todos os alunos responderam positivamente às perguntas, afirmando que gostaram da metodologia da aula, que colaboraram com seus colegas e que seus colegas colaboraram com a sua aprendizagem. Como um exemplo, trago o relato do Aluno 4, do Grupo 2 (Figura 12).

De maneira geral, nesta aula, como na aula anterior, percebeu-se que os alunos colaboraram entre si para a realização das atividades, atendendo ao que era esperado e concordando com o que predizia a teoria. Já o Grupo 6, apesar das conversas em aulas anteriores e da mudança de integrantes, novamente relatou que não conseguiu trabalhar de forma satisfatória, pois os integrantes não conversaram entre si.

Figura 12 – Relato do Aluno 4 sobre a Aula 2

Responda as perguntas abaixo de forma sincera, relatando a sua experiência na aula de hoje:

O que aprendi na aula de hoje? *Aprendi a relacionar gráficos com frações de razão e a relacionar razões com situações do dia a dia.*

Gostei/não gostei da metodologia da aula. Por quê? *Gostei, já que pude trabalhar em grupo e aprender mais dessa forma.*

Colaborei com meu grupo de trabalho? Como? *Colaborei ajudando meu grupo a interpretar questões que não entendiam.*

---

Meus colegas de trio colaboraram para meu aprendizado hoje? De que forma? *Sim. Eles me ajudaram a pensar sobre as questões e a como resolvê-las.*

Fonte: Arquivo da autora (2024).

### 6.3 Aula 3

Após a aula de explicação do conceito de proporção, os grupos realizaram uma atividade, aplicando proporção em situações-problema que utilizam as receitas fornecidas pelos alunos. Cada grupo escolheria uma receita e responderia às questões baseando-se nas informações daquela receita. Estavam presentes nesta aula vinte e um alunos.

Quadro 4 – Atividade da Aula 3

**Projeto “Matemática Além da Medida” – SEQUÊNCIA DIDÁTICA – AULA 3 – PROPORÇÃO**

Alunos(as): \_\_\_\_\_

Disciplina: Matemática      Turma: 7º - 71      Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2023

Escolham uma das receitas do grupo para responder às questões abaixo. Comecem preenchendo a tabela.

Nome da receita:	<i>Receita original</i>	<i>Dobro da receita</i>
<i>Quantas porções rende?</i>		
<i>Ingredientes:</i>		

- a) Qual a razão entre o número de porções da receita original e do dobro da receita?
- b) Se fôssemos preparar essa receita para todos da turma experimentarem, quantas porções seriam necessárias? Justifiquem (não esqueçam da profe e da monitora).
- c) Como ficariam as quantidades dos ingredientes dessa receita se precisássemos preparar para toda a turma? Façam os cálculos e registrem a resposta final.
- d) Expliquem como pensaram e procederam para responder à pergunta c): \_\_\_\_\_

---

---

---

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Todos os sete grupos calcularam corretamente as quantidades dos ingredientes para o dobro da receita. Seis grupos elaboraram corretamente a razão entre o número de porções da receita original e do dobro da receita, que era  $\frac{1}{2}$ . Esses grupos também responderam satisfatoriamente a alínea b), que era quantas receitas seriam necessárias para servir toda a turma. Alguns grupos, estrategicamente, lembraram que um dos alunos da turma – que, originalmente, teria 23 alunos – não estava mais vindo para a aula e, assim, a soma dos alunos, professora e monitora totalizava 24 pessoas, que era múltiplo da quantidade de porções da receita original – por exemplo, o Grupo 1 que usou uma receita que servia 8 porções (Figura 13). Seguindo a mesma estratégia, outros grupos mantiveram esse aluno nos cálculos para que o total fosse de 25 pessoas – por exemplo, o Grupo 2, que usou uma receita que servia 5 porções.

Figura 13 – Respostas da atividade da Aula 3

Resposta do Grupo 1:
b) Se fôssemos preparar essa receita para todos da turma experimentarem, quantas porções seriam necessárias? Justifiquem (não esqueçam da profe e da monitora). Seriam necessárias 3 receitas iguais, retiramos o Nome do Colega, pois não vem mais para a escola, então fica 24 pessoas para experimentar o pudim.
Resposta do Grupo 2:
b) Se fôssemos preparar essa receita para todos da turma experimentarem, quantas <del>porções</del> <sup>receitas</sup> seriam necessárias? Justifiquem (não esqueçam da profe e da monitora). Se uma receita serve 5 pessoas, então, já que a turma inteira tem 23 pessoas mais a professora e a monitora, somos em 25 pessoas. Sabendo disso, faremos 5 receitas, já que $5 \cdot 5 = 25$ .

Fonte: Arquivo da autora (2024).

Na alínea c), era necessário calcular as quantidades de ingredientes para que a receita servisse a turma toda. Em cinco grupos, essa foi uma tarefa simples, pois o total de pessoas da turma era múltiplo da quantidade de porções da receita original. Em um grupo, a receita original servia dez pessoas, então, o grupo precisou adaptar os cálculos, como explicaram na alínea d) (Figura 14).

Figura 14 – Resposta do Grupo 5

d) Expliquem como pensaram e procederam para responder a pergunta c): Nós sabemos que a receita servia 10 pessoas, e o dobro dela servia 20, aí nós dividimos a receita original por 2 que deu 5, e somamos tudo isso depois dividimos por 10. Aluno 11 e Aluno 8 fizeram os cálculos. ok!
---

Fonte: Arquivo da autora (2024).

O Grupo 6 não conseguiu realizar a atividade da forma esperada, devolvendo a maior parte em branco e o restante apenas rascunhado.

Ao final da aula, os alunos preencheram o relato da aula e a maioria respondeu que usou multiplicação, divisão, razão e comparação de frações durante a aula.

Novamente, seis grupos concordaram que os colegas influenciaram no seu aprendizado de forma positiva, citando como exemplos a ajuda nos cálculos e na compreensão do enunciado da atividade.

Neste relato acrescentamos, ao final das perguntas, a frase “No verso da folha, registre o que pensou sobre a organização da aula ou relate alguma situação que considera relevante”. O objetivo era que os alunos escrevessem o que quisessem contar, mesmo que fosse algo diferente do que era questionado normalmente sobre as aulas.

Aproximadamente metade dos alunos não respondeu. Alguns alunos reforçaram o que haviam respondido, ou fizeram alguma reclamação sobre algum colega – que não estava ajudando no grupo, ou que fez brincadeiras na aula – e vários elogiaram a proposta e a aula. Consideramos válido trazer esses relatos, pois mostram como o trabalho em grupo é valorizado pelos alunos, mesmo que, às vezes, provoque inquietações – como pode ter provocado no Aluno 4, que afirmou que precisa aprender a trabalhar em grupo.

Figura 15 – Registros dos alunos sobre a organização da Aula 3

<p><b>Resposta do Aluno 12 - Grupo 6:</b></p> <p>Gosto dos aulas em grupo, gostei bastante também da organização da aula e atividades em grupos são melhores, pois juntos conseguimos pensar melhor.</p>
<p><b>Resposta do Aluno 6 - Grupo 4:</b></p> <p>Eu achei a aula boa e bem organizada, pois não fiquei perdido no meio da obridade.</p>
<p><b>Resposta do Aluno 5 - Grupo 1:</b></p> <p>Achei uma aula bem legal e dinâmica! ♡</p>
<p><b>Resposta do Aluno 13 - Grupo 1:</b></p> <p>Gostei da aula pois em grupo da pra tirar dúvidas e montar respostas entendendo em um acordo</p>
<p><b>Resposta do Aluno 7 - Grupo 2:</b></p> <p>Eu acho que em grupos todos aprendem, essas atividades de receitas fazem com que fique mais fácil de aprender.</p>
<p><b>Resposta do Aluno 2 - Grupo 2:</b></p> <p>Gostei bastante desta aula pois ela é diferente das outras e achei relevante o fato de que entendi bem melhor razão!</p>
<p><b>Resposta do Aluno 4 - Grupo 4:</b></p> <p>Como sempre, gostei da organização da aula, mas acho que eu preciso muito aprender a como trabalhar em grupo.</p>

Fonte: Arquivo da autora (2024).

Nessas três primeiras aulas, a partir dos relatos dos alunos e das suas produções nas atividades, é perceptível que a interação entre os integrantes dos grupos favoreceu a aprendizagem dos alunos. Essa interação está relacionada de forma íntima com o aprendizado e o desenvolvimento do indivíduo.

(...) um aspecto essencial do aprendizado é o fato de ele criar a zona de desenvolvimento proximal; ou seja, o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a

criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros. Uma vez internalizados, esses processos tornam-se parte das aquisições do desenvolvimento independente da criança. Desse ponto de vista, aprendizado não é desenvolvimento; entretanto, o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas. (Vigotski, 2007, p.103)

Dessa forma, acreditamos que as atividades propostas colaboraram para o desenvolvimento dos alunos. Paralelamente, percebemos que a sua concepção de colaboração e ajuda nas atividades foi se adaptando durante as aulas, aproximando-se da troca de ideias e da interação entre os alunos, que é o nosso entendimento a partir de Vigotski (2007).

Além disso, mesmo que os alunos não percebam ou não relatem, o aprendizado também aconteceu, em alguns casos, pela imitação. A proximidade física entre alguns grupos na sala de aula possibilitava que os alunos ouvissem o que outros grupos estavam conversando, e o que era escutado acabava sendo trazido para seu grupo. Situações semelhantes aconteciam quando os alunos estavam com dificuldades na sua atividade, e observavam outros grupos buscando informações de como estavam resolvendo a tarefa.

Neste sentido, Vigotski afirma que

As crianças podem imitar uma variedade de ações que vão muito além dos limites de suas próprias capacidades. Numa atividade coletiva ou sob a orientação de adultos, usando a imitação, as crianças são capazes de fazer muito mais coisas. Esse fato, que parece ter pouco significado em si mesmo, é de fundamental importância na medida em que demanda uma alteração radical de toda a doutrina que trata da relação entre aprendizado e desenvolvimento em crianças. (idem, p.101)

De fato, em sala de aula, observamos que os alunos aprendem imitando o que é feito pelos adultos e pelos colegas, unindo seus conhecimentos prévios às suas interpretações do que observam.

Concluída essa etapa, percebemos que os alunos já eram capazes de realizar a atividade de pesquisa e elaboração do produto final, que seria um vídeo.

## 6.4 Aula 4

Nessa aula, foi proposto aos alunos a realização de uma pesquisa com o objetivo de elaborar um vídeo respondendo a uma pergunta que envolvia Matemática e Culinária. A proposta foi feita nesse momento para que os alunos tivessem tempo para realizá-la paralelamente às aulas de Matemática com atividades sobre o conteúdo visto – como a Aula 5 desta sequência – e que pudessem apresentar junto ao encerramento do projeto.

### Quadro 5 – Aula 4

<b>Projeto “Matemática Além da Medida” – Atividade de Pesquisa</b>		
Turma: 7 <sup>o</sup> -71	Disciplina: Matemática	Professora: Thaís Schulz
Novembro de 2023		
Objetivos:		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Aprimorar as habilidades de pesquisa dos alunos;</li><li>• Solucionar dúvidas matemáticas relacionadas à culinária;</li><li>• Valorizar os pequenos produtores e cozinheiros(as) que fazem parte do nosso cotidiano;</li><li>• Divulgar os aprendizados dos alunos através de vídeos curtos;</li><li>• Incentivar a pesquisa através de fontes confiáveis e a divulgação de informações verdadeiras.</li></ul>		
O trabalho será realizado em trios.		
O trabalho envolve uma pesquisa sobre uma das perguntas motivadoras abaixo ou outra pergunta motivadora que relacione matemática e culinária/gastronomia:		
<ol style="list-style-type: none"><li>1) Como calculamos a comida para uma festa?</li><li>2) Como se calcula a comida para as refeições da escola?</li><li>3) As proporções de ingredientes e tempo de preparo usadas nas cozinhas industriais são as mesmas usadas nas cozinhas domésticas?</li><li>4) Como as pessoas que vendem produtos alimentícios calculam o preço de venda?</li><li>5) Como medir quantidades de ingredientes para uma receita? (sem xícaras/colheres medidoras)</li><li>6) O tempo de preparo de uma receita original se mantém quando duplicamos a receita? E se quintuplicamos? Por quê?</li><li>7) Como poupar dinheiro e comer melhor?</li></ol>		
Essa pesquisa deve ser feita entrevistando alguém que saiba muito sobre o assunto e também na internet, em fontes confiáveis.		
Com os resultados da pesquisa, os alunos devem elaborar um vídeo de até 2 minutos. O vídeo deve:		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Começar falando qual a pergunta motivadora da pesquisa;</li><li>• Explicar como os alunos pesquisaram para responder a essa pergunta;</li></ul>		

- Entrevistar alguém que responda à essa pergunta;
- Todos os alunos do trio devem aparecer no vídeo e falar alguma coisa no vídeo;
- No final do vídeo, deve conter o nome da escola e dos integrantes do grupo;
- No final do vídeo devem aparecer as fontes da pesquisa (pessoa entrevistada e fontes da internet).

**ATENÇÃO:**

O vídeo deve conter uma resposta aceitável para a pergunta motivadora. Ter legenda seria bem legal.

O vídeo não poderá ser publicado nas redes pessoais dos alunos antes de ser aprovado pela professora responsável (professora Thaís). Sempre que for publicado no Instagram ou Facebook, deve ser mencionada a rede da escola.

Serão utilizados dois períodos por semana para realização da atividade: dias 1º/11, 08/11 e 17/11. Cada grupo deve se organizar e criar um cronograma do que será feito e quando será feito, para garantir que o vídeo esteja pronto no prazo.

O vídeo deve ser enviado para a professora até dia 20/11 (segunda-feira).

Ao final do processo, cada grupo deverá entregar um relatório final (conforme modelo que será entregue) e cada aluno responderá a uma autoavaliação.

*Fonte: Elaborado pela autora (2024).*

Antes da aula, a professora organizou um resumo (Quadro 5) da proposta de trabalho, com objetivos, critérios de avaliação, prazos, e todas as informações relevantes sobre o que deveria ser desenvolvido pelos alunos. Então, na aula, a professora apresentou esse documento para os alunos, lendo-o e explicando a proposta. Ao final, perguntou aos alunos o que tinham entendido, se tinham alguma sugestão de mudança, se achavam possível realizar no prazo e se tinham dúvidas. Os alunos não quiseram mudar nada da proposta. Em seguida, a professora perguntou se havia alguém que gostaria de trocar de grupo, dando a oportunidade de mudar a configuração dos grupos. Os alunos tiveram tempo para pensar no seu grupo e conversar entre grupos, mas preferiram não mudá-los.

A escolha da pergunta de cada grupo foi feita da seguinte maneira: a professora pediu que cada grupo escolhesse duas perguntas; uma que seria a pergunta preferida do grupo, e uma segunda opção que também fosse do seu agrado. Então, após um tempo para a escolha, a professora os questionou sobre as perguntas escolhidas, anotando no quadro o grupo e os números das perguntas. Depois de todos responderem, as perguntas que foram escolhidas como primeira opção por somente um grupo foram definidas para aquele grupo, sobrando as outras para os grupos restantes, que acabaram escolhendo perguntas repetidas. Para solucionar quem ficaria com qual pergunta, cada grupo precisou trocar a sua segunda opção. Ainda

assim, não se chegou a uma conclusão. Foi questionado se algum grupo queria sugerir outra pergunta, diferente das elencadas pela professora, mas nenhum grupo teve sugestões. Então, a professora pediu que conversassem entre os grupos para decidir qual pergunta seria de cada grupo, buscando oportunizar que os alunos resolvessem o problema entre si. Dois grupos continuaram querendo a mesma pergunta. Então, como não foi possível resolver pela conversa, a professora realizou um sorteio, oportunizando ainda que o grupo mudasse a pergunta sorteada por outra diferente das sugeridas. No fim, os grupos ficaram com as perguntas sorteadas.

Na sequência, cada grupo organizou um cronograma do que seria feito e quem seria responsável por cada etapa. Na aula seguinte, cada grupo recebeu uma cópia do arquivo apresentado pela professora, com as orientações para a confecção do trabalho. Os alunos tiveram, ao todo, quatro aulas de dois períodos para trabalhar no vídeo, usando seus celulares para gravar e editar, e uma das aulas foi no laboratório de informática, onde puderam pesquisar sobre o tema. Os vídeos produzidos foram apresentados na Aula 6.

A escolha pelo vídeo como produto se deu porque, no contexto da turma, o vídeo seria o produto mais acessível para os alunos, tanto na produção como na divulgação pelas redes sociais da escola. Os alunos, em aulas anteriores, já haviam relatado ter editado vídeos para as suas redes sociais, e tinham comentado nunca ter gravado *podcasts* e que somente alguns alunos costumavam ouvi-los, enquanto quase todos costumavam assistir vídeos. Na outra turma onde a sequência foi aplicada, o produto criado foi um livro de receitas, no qual os alunos digitaram a sua receita e montaram um livro da turma, utilizando o site Canva.

## **6.5 Aula 5**

Nessa aula, os alunos fizeram uma atividade (Quadro 6) em que aplicaram os conceitos de Razão e Proporção. Essa atividade foi pensada para avaliar a aprendizagem individualmente, mas sem impedir que os alunos interagissem. Estavam presentes 19 alunos.

Quadro 6 – Aula 5

**Projeto “Matemática Além da Medida” – SEQUÊNCIA DIDÁTICA – Lista de Exercícios sobre Razão e Proporção**

Aluno(a): \_\_\_\_\_

Disciplina: Matemática Turma: 7º - 71 Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2023

Resolva os exercícios, explicando como fez e colocando a resposta:

1) Três colegas escolheram o Pudim como receita de família. Vamos comparar as seguintes receitas:

<b>Aluno 19</b>	<b>Aluno 7</b>	<b>Aluno 15</b>
<i>Ingredientes:</i> 5 ovos 1 lata de leite condensado 2 latas de leite (mesma medida do leite condensado) 2 colheres (sopa) de amido de milho ½ xícara de açúcar (para a calda)	<i>Ingredientes:</i> 2 ovos 1 lata de leite condensado 1 lata de leite (mesma medida do leite condensado) 3 colheres de sopa de açúcar (para a calda)	<i>Ingredientes:</i> 3 ovos 1 lata de leite condensado 2 ½ latas de leite ½ xícara de açúcar
Serve 10 pessoas	Serve 6 pessoas	Serve 10 pessoas

a) Leia as três receitas e escreva a razão da quantidade de leite condensado para o total de porções que cada receita serve. Analisando essas razões e os outros ingredientes, o que podemos concluir sobre a doçura dessas receitas?

b) Escreva, para cada receita, a razão da quantidade de leite condensado para a quantidade de ovos. Essas razões formam uma proporção? Por quê?

c) “As razões entre o *ingrediente a* e o *ingrediente b* das receitas do Aluno 19 e do Aluno 15 formam uma proporção”. Que ingredientes são esses e que razões são essas?

<b>Tabela de medidas:</b>	1 colher de chá – 5 ml	1 colher de sopa – 15 ml	1 xícara – 240 ml
---------------------------	------------------------	--------------------------	-------------------

2) A receita do Aluno 8 é de cuscuz, serve 10 pessoas e precisa de 1 kg de flocão de milho. Caso fizéssemos para nossa turma (24 pessoas), quanto flocão de milho iríamos precisar?

3) A receita do Aluno 4 é de um Bolo de Chocolate e traz também a receita de uma cobertura que vai 16 colheres (de sopa) de leite.

a) Como poderíamos expressar essa quantidade de leite em ml? (Veja tabela de medidas)

b) Como poderíamos expressar essa quantidade de leite em xícaras?

4) Resolvi fazer a receita de Bolachas, do Aluno 6, mas, para evitar erros, preferi fazer somente 1/3 da receita. Me ajude a calcular as quantidades?

Ingredientes	Quantidade na receita original	Quantidade em 1/3 da receita
Ovos	6 unidades	

Açúcar	4 xícaras	
Leite	2 xícaras	
Banha	2 xícaras	
Sal Amoníaco	4 colheres (de sopa)	
Polvilho	1 pacote (500 g)	
Farinha de trigo	Até dar o ponto	

Espaço para cálculos e explicação:

5) Nas situações a seguir, monte a proporção da forma  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  e resolva para encontrar a resposta:

a) Se 1 xícara de arroz serve 2 pessoas, quanto arroz devo preparar para 8 pessoas?

b) Se para percorrer 3 km levo 20 minutos, quanto tempo levarei para percorrer 5 km?

c) Se para 240 alunos as merendeiras produzem 6 receitas de bolo, para 100 alunos elas produzirão quantas receitas?

Responda as perguntas abaixo de forma sincera, relatando a sua experiência na aula de hoje:

Quais conteúdos matemáticos usei na aula de hoje? \_\_\_\_\_

De que forma meus colegas influenciaram no meu aprendizado? \_\_\_\_\_

De que forma influenciei o aprendizado dos meus colegas? \_\_\_\_\_

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Para isso, os alunos, sentados individualmente, receberam a atividade e foram orientados a resolver tudo o que conseguissem sozinhos, consultando seu material. Depois de 20 minutos, os alunos foram convidados a sentar nos grupos, ainda com o seu trabalho, para conversar com os colegas de grupo, comparando as respostas do que foi feito e solucionando suas dúvidas. No início da aula, os alunos não foram informados que se sentariam nos trios, por isso, aproveitaram esse tempo inicial para resolver o que sabiam. Quando puderam se sentar com seus trios, preocuparam-se em resolver as questões que estavam em branco, que eram aquelas nas quais eles tinham dúvidas ou aquelas que ainda não tinha havido tempo para terminar.

Quinze dos dezenove alunos acertaram mais de dois terços da atividade. A grande maioria (dezoito alunos) elaborou corretamente as razões quando necessário. A maior dificuldade foi percebida na atividade 4, em que os alunos precisavam utilizar conversão de medidas e multiplicação com números racionais, e apenas dois alunos – de grupos diferentes, inclusive – responderam toda questão corretamente (Figura

16). É interessante observar que, desses alunos, um manteve as medidas em xícaras e outro fez a conversão para mililitros, utilizando a tabela fornecida na atividade.

Figura 16 – Respostas corretas do Exercício 4 da Aula 5

**Resposta do Aluno 4 - Grupo 2:**

4) Resolvi fazer a receita de Bolachas, do Aluno 6 mas, para evitar erros, preferi fazer somente 1/3 da receita. Me ajude a calcular as quantidades?

Ingredientes	Quantidade na receita original	Quantidade em 1/3 da receita
Ovos	6 unidades	2 unidades
Açúcar	4 xícaras	$1\frac{1}{3}$ xícaras
Leite	2 xícaras	$\frac{2}{3}$ xícaras
Banha	2 xícaras	$\frac{2}{3}$ xícaras
Sal Amoníaco	4 colheres (de sopa)	$1\frac{1}{3}$ colher de sopa
Polvilho	1 pacote (500g)	Aproximadamente 167 gramas
Farinha de trigo	Até dar o ponto	Até dar o ponto

Espaço para cálculos e explicação:

$\frac{4}{3} \frac{13}{100} = \frac{4}{3} = 1\frac{1}{3}$

$\frac{2013}{-13 \text{ op}} = \frac{500}{-3} \frac{13}{166}$

**Resposta do Aluno 21 - Grupo 3:**

4) Resolvi fazer a receita de Bolachas, do Aluno 6 mas, para evitar erros, preferi fazer somente 1/3 da receita. Me ajude a calcular as quantidades?

Ingredientes	Quantidade na receita original	Quantidade em 1/3 da receita
Ovos	6 unidades	2 unidades
Açúcar	4 xícaras	320 ml
Leite	2 xícaras	160 ml
Banha	2 xícaras	160 ml
Sal Amoníaco	4 colheres (de sopa)	20 ml
Polvilho	1 pacote (500g)	$\frac{1}{3}$ do pacote (aproximadamente 167g)
Farinha de trigo	Até dar o ponto	Até dar o ponto

Espaço para cálculos e explicação:

①  $6 \div 3 = 2$

②  $240 \times 4 = 960$

③  $960 \div 3 = 320$

④  $480 \times 2 = 960$

⑤  $500 \div 3 = 166\frac{2}{3}$

⑥  $60 \div 3 = 20$

Fonte: Arquivo da autora (2024).

Na atividade 5, em precisavam aplicar proporção, dois terços das resoluções das atividades corretas trouxeram a proporção como o enunciado solicitava, enquanto o um terço restante apenas colocou a resposta correta sem resolução ou fez uma resolução alternativa, sem montar a proporção. As respostas certas foram 77% do total.

Observando a última parte da atividade, percebemos que os alunos buscaram ajuda além do seu grupo. Vários alunos relataram que buscaram ajuda em outros grupos ou com a professora, e que ajudaram colegas de outros grupos. Mesmo assim, são poucos os trabalhos com a resposta muito semelhante, o que significa que os alunos buscaram resolver sozinhos suas atividades, procurando ajuda para resolvê-la sem somente copiar a resposta (como acontece em algumas situações em que os alunos não conseguem resolver as tarefas).

Alguns alunos foram citados várias vezes pelos colegas como os que ajudaram a realizar a atividade. Se analisarmos pela perspectiva da teoria de Vigotski, esses alunos citados são os que já tinham atingido o Nível de Desenvolvimento Real e foram capazes de ajudar seus pares que ainda se encontravam na Zona de Desenvolvimento Proximal. Porém, esses alunos citados também citaram outros colegas que os ajudaram, logo, podemos concluir que a interação entre os alunos promove benefícios para todos, não apenas para aqueles alunos que possuem maiores dificuldades nas tarefas escolares.

De forma geral, essa atividade foi satisfatória, pois mostrou as situações nas quais os alunos estavam com maior dificuldade e quais os conceitos que estavam mais claros para a turma. Em aulas seguintes, a partir desses resultados, foi oferecida uma atividade de recuperação de forma a sanar as dúvidas observadas.

## **6.6 Aula 6**

Na Aula 6, em que estavam presentes vinte e dois alunos, foram apresentados os vídeos produzidos. Um dos grupos (Grupo 6) não produziu o vídeo, pois os integrantes faltaram várias aulas e não conseguiram se organizar. Após cada vídeo, foi feita uma conversa com a turma sobre se o vídeo atendia os critérios expostos na Aula 4 e se respondia à pergunta motivadora. Nesse momento, também, os integrantes do grupo diziam se queriam que o vídeo fosse postado nas redes sociais da escola ou não, e apenas um grupo disse que queria postar o vídeo, porém, não

trouxe a autorização da entrevistada assinada. Logo, infelizmente, nenhum dos vídeos produzidos foi publicado.

Os alunos preencheram, com seus grupos, uma avaliação do grupo (Quadro 7), onde responderam perguntas sobre o processo de elaboração do vídeo.

Quadro 7 – Relatório em Grupo – Aula 6

<p style="text-align: center;"><b>Projeto Matemática Além da Medida</b> <b>Relatório do grupo sobre as aulas da sequência didática e sobre a pesquisa e elaboração do vídeo</b></p> <p>Componentes do grupo: _____</p> <p>Para cada tópico, conversar no grupo e responder coletivamente:</p> <p>- Os integrantes estiveram presentes em todas as aulas? _____</p> <p>_____</p> <p>- Os integrantes contribuíram para as discussões de forma relevante? _____</p> <p>_____</p> <p>- Os integrantes ouviram as sugestões dos colegas de forma respeitosa? _____</p> <p>_____</p> <p>- O que foi aprendido nesse processo? (podem ser conteúdos matemáticos ou não) _____</p> <p>_____</p> <p>- O que pode ser melhorado em outra oportunidade? _____</p> <p>_____</p>
--

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Essa avaliação em grupo possibilitou que os alunos refletissem juntos sobre o processo, podendo avaliar onde realizaram o seu melhor e onde poderiam melhorar, e fazendo críticas e elogios de forma respeitosa aos seus colegas de grupo. Para melhorar, um grupo citou que gostaria de ter tido mais tempo em cada atividade, outro grupo destacou que era importante faltar menos às aulas e outros citaram o respeito aos colegas e o comprometimento com o grupo. Assim, mesmo que os vídeos produzidos não tenham sido publicados, sua produção e apresentação geraram aprendizados significativos para os alunos sobre os conteúdos das perguntas motivadoras e também relacionados a outros aspectos, como a organização pessoal, interpessoal e as habilidades digitais.

Em seguida, os alunos preencheram uma autoavaliação (Quadro 8) sobre si e sobre os demais integrantes do seu grupo. Essa avaliação foi feita por meio de nota e de justificativa da nota. A autoavaliação permitiu que os alunos pensassem sobre si próprios nesse processo, suas falhas e seus triunfos, e a participação de cada colega. A nota foi a ferramenta escolhida para que os alunos avaliassem seus pares e a si

próprios porque essa turma costumava ter mais facilidade de dar uma nota do que escolher um conceito ou um parecer.

Quadro 8 – Autoavaliação da pesquisa e elaboração do vídeo – Aula 6

<b>Autoavaliação – Pesquisa e elaboração de vídeo</b>	
NOME: _____	
Avalie cada tópico abaixo com uma nota de 1 a 10, sendo 1 a nota mínima e 10 a nota máxima:	
<b>Tópico</b>	<b>Nota</b>
Que nota você dá para a sua colaboração em todas as etapas do trabalho (organização, entrevista e edição)?	
Que nota você dá para a sua parte no trabalho?	
Que nota você dá para o vídeo produzido pelo seu grupo?	
O que você poderia ter feito melhor? _____	
Avalie seus colegas:	
Nome: _____	Nota: _____
Justificativa: _____	
Nome: _____	Nota: _____
Justificativa: _____	

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Por fim, foi retomado com os alunos o que foi feito em cada aula da sequência didática, lembrando as atividades feitas no período, e cada aluno preencheu uma avaliação (Quadro 9) do projeto e de sua participação.

Quadro 9 – Autoavaliação Final do Projeto – Aula 6

<b>Autoavaliação Final – Projeto Matemática Além da Medida</b>			
Para cada afirmação, assinale se concorda completamente, concorda parcialmente ou discorda:			
	Concordo completamente	Concordo parcialmente	Discordo
Fiz perguntas e busquei ajuda quando surgiram dúvidas.			
Eu estive presente em todas as aulas nas quais o trabalho foi desenvolvido.			
Eu contribuí para o trabalho com ideias relevantes.			

Eu busquei colaborar na realização da pesquisa.			
Eu me dediquei nas atividades, para que fossem o melhor possível.			
Eu busquei minimizar conflitos com meus colegas.			
O desenvolvimento deste projeto atingiu minhas expectativas de aprendizagem.			

De zero a dez, classifique o quanto você consegue relacionar os conteúdos matemáticos que vimos no projeto com o seu cotidiano fora da escola, sendo **zero** "Nunca relaciono" e **dez** "Sempre relaciono": \_\_\_\_\_

De zero a dez, classifique o quanto você percebe a influência positiva de seus colegas na sua aprendizagem, sendo **zero** "Nunca percebo" e **dez** "Sempre percebo": \_\_\_\_\_

Justifique suas escolhas e sugira melhorias para um próximo projeto:

---

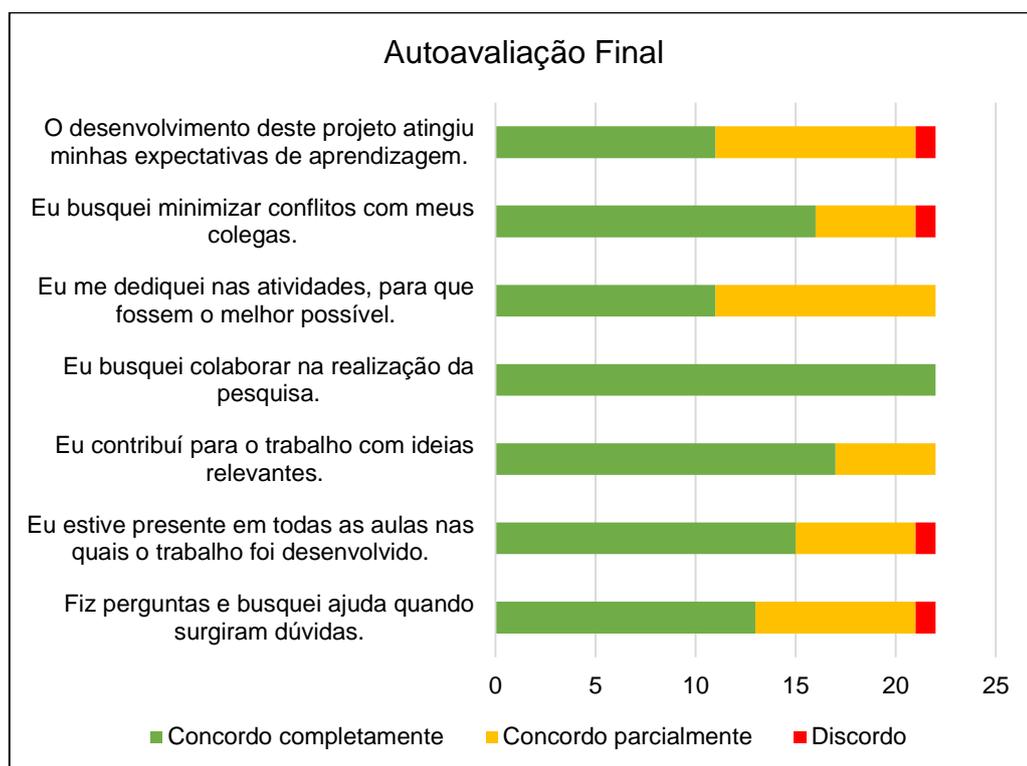


---

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Essa avaliação era composta por uma parte em que os alunos assinalavam se concordavam ou discordavam de algumas afirmações sobre o processo e um espaço no qual podiam dar sugestões ou fazer comentários. Alguns alunos preferiram não escrever e preencheram somente a primeira parte, que era de assinalar. Com esses dados, elaboramos um gráfico (Figura 17), em que podemos observar que todos os alunos afirmaram ter buscado colaborar na realização da pesquisa e que a maior parte dos alunos buscou minimizar conflitos com seus colegas.

Figura 17 – Gráfico com os resultados da Autoavaliação Final



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Mesmo que alguns alunos não tenham respondido a parte descritiva, as respostas recebidas tiveram semelhanças. Dos vinte e dois alunos que preencheram a avaliação:

- Sete elogiaram o projeto, quanto à sua organização e suas atividades;
- Três deram sugestões para novos projetos (“comer alguma receita”, “durar mais tempo”, “como usar o dinheiro”);
- Onze escreveram comentários sobre seus colegas, alguns elogiando, outros reclamando;
- Três disseram que gostariam de ter escolhido o seu grupo de trabalho.

A Figura 18 traz algumas dessas respostas descritivas da avaliação. Essa tarefa era anônima, por isso, as respostas não estão identificadas.

Figura 18 – Relatos finais dos alunos sobre o Projeto

<p>Justifique suas escolhas e sugira melhorias para um próximo projeto:</p> <p>Confesso que gostei bastante foi bem legal e divertido, abrinde varias coisas novas com os trabalhos e meus colegas</p>
<p>Justifique suas escolhas e sugira melhorias para um próximo projeto:</p> <p>Para mim o projeto foi muito bom. Na minha opinião eu queria que pudesse ser escolhidos os grupos.</p>
<p>Justifique suas escolhas e sugira melhorias para um próximo projeto:</p> <p>Bom, na 1ª pergunta eu tipo sempre tire o interesse nesse contexto, pois eu como registrar, e tem umas regras que eu me pesco nos proporções/quantidades que eu tenho que usar. E na 3ª pergunta, os meus colegas do grupo não eram de ficar quietos, então na maioria do tempo eles encomodaram.</p>
<p>Justifique suas escolhas e sugira melhorias para um próximo projeto:</p> <p>Eu acho que esse trabalho foi muito bem organizado e acho que assim está bom.</p>
<p>Justifique suas escolhas e sugira melhorias para um próximo projeto:</p> <p>Eu acho que relaciono bastante as coisas que aprendi no projeto ao meu cotidiano, pois há matemática em tudo. Dei a nota 7 para a influência dos meus colegas, porque alguns me ajudam quando eu preciso. Não tenho nada para sugerir ao próximo projeto, pois achei muito legal e organizado.</p>

Fonte: Arquivo da autora (2024).

Em suma, essa avaliação final nos permitiu ver como os alunos perceberam o desenvolvimento do projeto, agregando aos relatos que eram preenchidos ao final de cada aula anterior.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho, foi possível observar na prática e de forma concreta como a interação entre os alunos influencia nas suas aprendizagens e nos seus desenvolvimentos. Não por acaso, concordando com a teoria de Vigotski, os grupos que mais interagiam e trocavam ideias foram os grupos que mais produziram dados e que mais evoluíram na aprendizagem dos conteúdos. Os trios que interagiam pouco – seja porque os integrantes faltavam às aulas ou porque havia desentendimentos ou falta de interesse – foram os trios que apresentaram menor evolução nesse período. Além disso, os integrantes desses trios com menor evolução já apresentavam esse comportamento em atividades anteriores ao projeto, inclusive em outras disciplinas.

As atividades propostas na sequência didática foram pensadas para os alunos e eles percebiam isso durante a aplicação. Ficavam muito interessados quando a sua receita estava sendo usada em alguma atividade ou alguma explicação no quadro. Assim, mesmo que pareça algo simples, os alunos sentiram-se valorizados ao contribuírem para as aulas, quando sentiram que sua realidade e vida fora da escola era considerada importante no ambiente escolar.

Nossos objetivos eram analisar como a interação entre os alunos durante a realização das atividades colaborava para o seu aprendizado e analisar se utilizar receitas familiares como ponto de partida para as atividades despertava maior interesse nos alunos. Avaliamos que estes objetivos foram atingidos, pois a sequência didática elaborada fez com que alguns alunos – que normalmente não demonstravam grande interesse e participação nas aulas – aumentassem seu interesse pelas atividades propostas, realizando o que era solicitado com dedicação e buscando ajuda quando necessário. Alguns alunos que não interagiam tanto nas aulas, antes do projeto, incentivados pelas atividades, passaram a ajudar seus colegas de trio e grupo, interagindo mais e até questionando mais para solucionar suas dúvidas. Alguns alunos também passaram a explicar o conteúdo visto, demonstrando ter compreendido e aprendido.

Após a aplicação da sequência didática, percebemos algumas modificações que podem ser feitas para aumentar a sua eficiência, como uma reorganização das atividades propostas de forma a possibilitar maior tempo para os alunos trabalharem no grupo. Outra mudança seria propor que os próprios alunos escolhessem os seus grupos, mas sabemos que, em alguns casos, essa mudança acabaria gerando grupos

mais homogêneos, com grupos que terminariam a atividade muito rapidamente enquanto outros grupos – de alunos com maiores dificuldades – acabariam travados nas atividades, pois todos estariam no mesmo nível de desenvolvimento. De qualquer forma, o professor deve optar pela melhor organização de seus alunos, pois ele é quem conhece a sua turma e suas realidades.

Outras mudanças envolveriam acrescentar mais aulas ao projeto, estendendo o trabalho para os conteúdos de volume, por exemplo, e até realizando alguma receita com os alunos, talvez até levando-os para a cozinha da escola. Também seria possível um trabalho interdisciplinar com Língua Portuguesa e Arte, por exemplo, construindo um livro de receitas, seja ele físico ou digital. Esperamos que as atividades sejam adaptadas às receitas de família fornecidas pelos alunos participantes de aplicações futuras da sequência didática, de forma a valorizar suas experiências e incentivar sua participação.

Por fim, consideramos que o desenvolvimento deste trabalho foi muito proveitoso, não só para a professora pesquisadora, mas também para os alunos, o que se confirma nos relatos produzidos por eles. Além disso, esse trabalho incentivou o protagonismo do aluno sem diminuir a relevância do professor no processo de ensino e aprendizagem, unindo as potencialidades de cada indivíduo envolvido neste processo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução: Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora. 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518-versaofinal\\_sit e.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_sit e.pdf) Acesso em: 14 jun. 2023.

DANTE, Luiz Roberto. **Teláris Matemática, 7º ano: ensino fundamental, anos finais**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018. Manual do Professor.

EDITORA MODERNA (org.). **SET Brasil: ensino fundamental: anos finais: matemática: 7º ano**. São Paulo: Moderna, 2019.

LUIZ JUNIOR, Hércules. **As Diferentes Abordagens do Ensino da Proporcionalidade**. 2016. 29 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016. Disponível em: [https://sca.profmat-sbm.org.br/profmat\\_tcc.php?id1=2692&id2=80377](https://sca.profmat-sbm.org.br/profmat_tcc.php?id1=2692&id2=80377). Acesso em: 01 mai. 2024.

MOYSÉS, Lucia. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. 11. ed. Campinas: Papirus, 2011. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 06 fev. 2024.

OLIVEIRA, Carlos N.C. de. **Geração Alpha Matemática: ensino fundamental, anos finais, 7º ano**/ Carlos N.C. de Oliveira, Felipe Fugita, organizadora SM Educação; Obra coletiva, desenvolvida e produzida por SM Educação; editora responsável Andrezza Guarsoni Rocha – 2. Ed. São Paulo: Edições SM, 2018.

PHILLIPPS, Alexandra Ferreira et al. Problemáticas na aprendizagem na pandemia COVID-19: Diretrizes e ferramentas educacionais. **Rev. psicopedag.**, São Paulo, v. 39, n. 120, p. 404-411, dez. 2022. Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84862022000300010&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862022000300010&lng=pt&nrm=iso) . Acesso em: 14 jun. 2024.

REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky: Uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Coleção Educação e Conhecimento. Petrópolis: Vozes, 2012.

RIO GRANDE DO SUL, Secretaria do Estado da Educação. Departamento Pedagógico. **Referencial Curricular Gaúcho: Matemática**. Porto Alegre, 2018.

SILVA, Matheus Feliciano da. **Razão, Proporção e Resolução de Problemas: uma proposta para o ensino fundamental**. 2022. 67 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (Profmat), Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2022. Disponível em:

[https://sca.profmat-sbm.org.br/profmat\\_tcc.php?id1=6723&id2=171054698](https://sca.profmat-sbm.org.br/profmat_tcc.php?id1=6723&id2=171054698). Acesso em: 01 mai. 2024.

TAILLE, Yves de La; OLIVEIRA, Marta Kohl de; DANTAS, Heloysa. **Piaget, Vigotski, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. 28. ed. São Paulo, SP: Summus, 2019. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 06 fev. 2024.

VARGAS, Cássio Lima. **A resolução de problemas como metodologia de ensino de razão e proporção**. 2020. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Matemática em Rede Nacional, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2020. Disponível em: [https://sca.profmat-sbm.org.br/profmat\\_tcc.php?id1=5668&id2=171052975](https://sca.profmat-sbm.org.br/profmat_tcc.php?id1=5668&id2=171052975). Acesso em: 01 mai. 2024.

VIGOTSKI, Lev. Semionovich.; COLE, Michael et al. (org.). **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7. ed. São Paulo, SP: Martins Fontes, 2007. 182 p. (Psicologia e pedagogia). ISBN 9788533622647.

VIGOTSKI, Lev Semionovich. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009. Tradução: Paulo Bezerra.

VIGOTSKI, Lev Semionovich; LURIA, Aleksander Romanovitch; LEONTIEV, Aleksei Nikolaievitch. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 16. ed. São Paulo: Ícone, 2020. Recurso online. ISBN 9788527400466.

VYGOTSKY, Lev Semionovich. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

## **APÊNDICE A – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL – IFRS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROPI  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP**

### **TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado(a) para participar do projeto de pesquisa intitulado: “MATEMÁTICA ALÉM DA MEDIDA”. Seus pais/responsáveis concordaram com a sua participação. Se você quiser participar, vamos te explicar como será essa pesquisa. Se você não quiser participar, não tem problema, não vai ter nenhum prejuízo para você ou para os seus pais.

Este projeto está vinculado ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT da instituição IFRS Campus Canoas. Nessa pesquisa, pretendemos investigar de que forma partir da realidade do aluno pode auxiliar na contextualização dos conteúdos matemáticos, e para este fim, utilizaremos receitas de família fornecidas pelos próprios alunos

A pesquisa será feita na [REDACTED], durante as aulas de Matemática, e deverá durar em torno de dois meses, através de entrevistas, atividades de pesquisa e atividades semelhantes às que já são realizadas em aula. Para a coleta de dados serão utilizadas as atividades feitas pelos alunos. A sua participação poderá ser fotografada, apenas para o uso na pesquisa. As atividades realizadas e entregues para a professora/pesquisadora poderão ser divulgadas junto à dissertação produzida como relatório da pesquisa, porém, sua identidade será preservada. Caso alguma atividade desenvolvida faça uso da imagem ou voz do participante, poderá ser divulgada nas redes sociais da escola, conforme já acontece com outras atividades desenvolvidas no âmbito escolar. Como a pesquisa se dará na sala de aula na qual a pesquisadora é professora titular de Matemática, em caso de haver alunos que não queiram participar da pesquisa, estes formarão um grupo e os dados deste grupo não participante não serão coletados.

A sua participação na pesquisa pode ter alguns riscos, como cansaço ao realizar as atividades ou desconforto gerado por conflitos em trabalhos em grupo. Caso seja necessário, você poderá ser encaminhado(a) para a Orientação Escolar, a fim de receber o acompanhamento necessário. Além disso, diante de qualquer tipo de questionamento ou dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato imediato com a professora pesquisadora responsável pelo estudo.

A sua participação na pesquisa poderá ter benefícios diretos, como maior apreço pela Matemática e maior compreensão dos usos dos conteúdos escolares no seu cotidiano, por isso a importância da sua participação.

As informações e os dados que você informar para esta pesquisa serão mantidos confidenciais, não haverá nenhuma identificação sua ou de sua família. A pesquisadora se responsabiliza pelos cuidados em preservar a sua identidade e os seus dados.

Ao participar desta pesquisa, saiba que você tem direito:

- de retirar o seu consentimento, a qualquer momento, sem que isso traga qualquer prejuízo a você;
- a não ser identificado e que as informações relacionadas à privacidade são confidenciais;
- de ter acesso às informações em todas as etapas do estudo, bem como aos resultados, ainda que isso possa afetar seu interesse em continuar participando da pesquisa;
- de não ter despesas ou ônus financeiro relacionado à participação nesse estudo;
- de que, caso tenha despesas relacionadas à participação na pesquisa, terá direito a compensação material das mesmas;
- de se recusar a responder qualquer pergunta que julgar constrangedora ou inadequada;
- de que serão mantidos todos os preceitos ético-legais durante e após o término da pesquisa, de acordo com a Resoluções 466/2012, 510/2016 e outras do Conselho Nacional de Saúde relacionadas à ética em pesquisa.

Os resultados da pesquisa vão ser publicados em uma dissertação. A previsão da divulgação dos resultados é abril de 2024.

=====

Concordo em participar da pesquisa intitulada: “MATEMÁTICA ALÉM DA MEDIDA”. Autorizo o uso da minha imagem e voz, que podem ser divulgadas nas redes sociais da escola. Recebi uma via assinada e rubricada deste termo de consentimento.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023.

Nome e Assinatura do(a) participante	Nome e Assinatura do(a) pesquisador(a)
---	---

Contato do pesquisador:

**Nome:** Thaís Schulz

**Instituição:** IFRS

**Telefone:** \_\_\_\_\_

**E-mail:** \_\_\_\_\_

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, por favor consulte o **Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)** responsável pela avaliação. Um CEP é um colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, que tem como objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

**CEP/IFRS**

**E-mail:** cepesquisa@ifrs.edu.br

**Endereço:** Rua General Osório, 348, Centro, Bento Gonçalves, RS, CEP: 95.700-000

**Telefone:** (54) 3449-3340

## **APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PAIS OU RESPONSÁVEIS**

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL – IFRS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROPI  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PAIS OU RESPONSÁVEIS**

**Prezado (a) Senhor (a):**

Seu filho(a) está sendo convidado(a) para participar do projeto de pesquisa intitulado: “MATEMÁTICA ALÉM DA MEDIDA”. Este projeto está vinculado ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT da instituição IFRS Campus Canoas. Nessa pesquisa pretendemos investigar de que forma partir da realidade do aluno pode auxiliar na contextualização dos conteúdos matemáticos, e para este fim, utilizaremos receitas de família fornecidas pelos próprios alunos.

A pesquisa será feita na [REDACTED], durante as aulas de Matemática, e deverá durar em torno de dois meses, através de entrevistas, atividades de pesquisa e atividades semelhantes às que já são realizadas em aula. Para a coleta de dados serão utilizadas as atividades feitas pelos alunos. A participação do seu/sua representado(a) será fotografada apenas para o uso na pesquisa, e as atividades realizadas poderão ser digitalizadas e divulgadas junto à dissertação produzida como relatório da pesquisa, preservando a identidade do participante. Caso alguma atividade desenvolvida faça uso da imagem ou voz do participante, poderá ser divulgada nas redes sociais da escola, conforme já acontece com outras atividades desenvolvidas no âmbito escolar. Como a pesquisa se dará na sala de aula na qual a pesquisadora é professora titular de Matemática, em caso de haver alunos que não queiram participar da pesquisa, estes formarão um grupo e os dados deste grupo não participante não serão coletados.

A participação na pesquisa pode ter alguns riscos, como cansaço ao realizar as atividades ou desconforto gerado por conflitos em trabalhos em grupo. Caso seja necessário, seu representado poderá ser encaminhado(a) para a Orientação Escolar, a fim de receber o acompanhamento necessário. Além disso, diante de qualquer tipo de questionamento ou dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato imediato com o pesquisador responsável pelo estudo.

A participação na pesquisa poderá ter benefício direto, como maior apreço pela Matemática e maior compreensão dos usos dos conteúdos escolares no seu cotidiano, por isso a importância da participação do seu representado.

Ao participar desta pesquisa, saiba que você tem direito:

- de retirar o seu consentimento, a qualquer momento, sem que isso traga qualquer prejuízo ao seu representado;
- a não ser identificado e que as informações relacionadas à privacidade são confidenciais;

- de ter acesso às informações em todas as etapas do estudo, bem como aos resultados, ainda que isso possa afetar seu interesse em continuar participando da pesquisa;
- de não ter despesas ou ônus financeiro relacionado à participação nesse estudo;
- de que, caso tenha despesas (e de seu acompanhante, se aplicável) relacionadas à participação na pesquisa, terá direito a compensação material das mesmas;
- de se recusar a responder qualquer pergunta que julgar constrangedora ou inadequada.
- de que serão mantidos todos os preceitos ético-legais durante e após o término da pesquisa, de acordo com a Resoluções 466/2012, 510/2016 e outras do Conselho Nacional de Saúde relacionadas à ética em pesquisa.

=====

Concordo em autorizar a participação do meu representado na pesquisa intitulada: "MATEMÁTICA ALÉM DA MEDIDA". Autorizo o uso da imagem e voz do meu representado em publicações nas redes sociais da escola. Recebi uma via assinada e rubricada deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023.

Nome do aluno participante: \_\_\_\_\_

<p>Nome e Assinatura do responsável pelo participante</p>	<p>Nome e Assinatura do(a) pesquisador(a)</p>
---	---

Contato do pesquisador:

**Nome:** Thaís Schulz

**Instituição:** IFRS

**Telefone:** \_\_\_\_\_

**E-mail:** \_\_\_\_\_

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, por favor consulte o **Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)** responsável pela avaliação. Um CEP é um colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, que tem como objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

**CEP/IFRS**

**E-mail:** cepesquisa@ifrs.edu.br

**Endereço:** Rua General Osório, 348, Centro, Bento Gonçalves, RS, CEP: 95.700-000

**Telefone:** (54) 3449-3340

## APÊNDICE C – SEQUÊNCIA DIDÁTICA – PROJETO MATEMÁTICA ALÉM DA MEDIDA

### Público-Alvo: 7º ano do Ensino Fundamental

Neste apêndice, apresentaremos sugestões de como o professor pode trabalhar a sequência didática com seus alunos, podendo optar pelas atividades realizadas neste trabalho ou adaptando-as para sua realidade, seus alunos e as receitas oferecidas por eles. Após a descrição e explicação de cada aula, está disponível uma versão da atividade para impressão.

### AULA 1:

Objetivos:

- Compreender quais as ideias dos alunos sobre as relações entre os temas “Culinária” e “Matemática”;
- Sondar se os alunos têm os requisitos mínimos para as próximas etapas da sequência didática;
- Proporcionar uma reflexão sobre as aplicações dos conteúdos de matemática no cotidiano e a influência dos colegas na sua aprendizagem;
- Propor o envolvimento emocional dos alunos e familiares, solicitando o compartilhamento de uma receita que tenha significado positivo para eles.

### PARTE 1: Questionário Inicial

Duração estimada: 30 minutos

Na primeira aula, aplica-se um questionário que guiará as próximas etapas da sequência didática. Nesse questionário, deve-se inserir somente as perguntas que forneçam informações importantes para o professor. Deve-se também pensar nas possíveis respostas, pois podem sugerir novas perguntas e o ideal é que todas elas estejam nesse questionário – para facilitar o trabalho do professor e para que não seja necessário elaborar um novo questionário.

Além disso, o questionário pode ser identificado ou não; o questionário anônimo possibilita que os alunos sejam mais sinceros em suas respostas, enquanto o questionário identificado permite que o professor tenha conhecimento sobre quem respondeu o quê. Cabe ao professor identificar, dentro do seu contexto, qual tipo é mais adequado.

O questionário pode ser oral, por escrito (impresso) ou online, como pelo Google Formulários. É interessante escolher a ferramenta de forma que fique acessível para os estudantes responderem e também facilite a organização das respostas pelo professor.

Como o tema da nossa sequência didática era “Matemática na Culinária”, as perguntas do questionário eram sobre matemática e sobre os conhecimentos e vivências dos alunos sobre receitas e culinária.

**Na nossa sequência didática:** nosso questionário foi montado no Google Formulários para facilitar a organização dos resultados pelo professor; apesar disso, disponibilizamos uma versão para impressão. Escolhemos o questionário identificado por duas razões: a primeira é que não julgamos nenhuma pergunta embaraçosa ou muito pessoal, acreditando que os alunos seriam sinceros mesmo identificados, e a segunda razão é que as respostas das perguntas 2, 3 e 11 poderiam ajudar na elaboração dos grupos de trabalho.

As perguntas 2, 3, 4 e 8 foram importantes para a elaboração da atividade de pesquisa, proposta na aula 4. Já as perguntas 5, 6, 7, 9, 10 e 11 forneceram informações importantes sobre as atividades da sequência e para o projeto de pesquisa.

**Projeto "Matemática Além da Medida" – SEQUÊNCIA DIDÁTICA – AULA 1 – PARTE 1**  
**Questionário Inicial**

1. Qual o seu nome? \_\_\_\_\_
2. Você conhece alguém que cozinha por profissão?  
 Sim  
 Não
3. Se você conhece, quem é essa pessoa? Onde ela trabalha? O que ela cozinha?  
\_\_\_\_\_
4. Essa pessoa:  
 Vende o que ela produz direto para quem vai consumir  
 Vende o que ela produz para outros vendedores (como mercados)  
 Trabalha como cozinheira em restaurante ou empresa  
 Outro (descreva):
5. De zero a dez, classifique o quanto você consegue relacionar os conteúdos matemáticos que vê na escola com o seu cotidiano fora da escola, sendo 0 "Nunca relaciono" e 10 "Sempre relaciono". \_\_\_\_\_
6. Você acha que a matemática tem a ver com a Culinária?  
 Sim  
 Não
7. Se sim, de que forma? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
8. Você tem dúvida(s) que envolve(m) culinária e matemática ao mesmo tempo? Qual(is)?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
9. Você acha que o conteúdo de equações (que aprendemos recentemente) tem a ver com a matemática que usamos no cotidiano?  
 Sim  
 Não  
 Às vezes
10. Justifique a resposta da pergunta anterior:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
11. Você acha que seus colegas colaboram para sua aprendizagem?  
 Sim, ajudam  
 Não, não participam  
 Não, eles atrapalham
12. Justifique a resposta da pergunta anterior:  
\_\_\_\_\_

## PARTE 2: Solicitação da Receita

Duração estimada: 30 minutos

Nessa etapa, solicita-se aos alunos que forneçam uma receita de família, que seja importante para o aluno. Para evitar que faltem partes importantes da receita, uma opção é organizar como uma entrevista, onde o aluno vai respondendo perguntas sobre a receita. É importante orientar os alunos para que primeiro pensem na receita que traga uma memória afetiva e depois busquem a pessoa que faz a receita, para entrevistá-la. Para não limitar o tamanho das respostas, sugerimos que os alunos respondam escrevendo as respostas em uma folha pautada.

Caso considere interessante, o professor pode propor que os alunos preencham essa entrevista pelo Google Formulários ou que digitem as respostas, já entregando ao professor em formato digital.

**Na nossa sequência didática:** entregamos uma cópia para cada aluno e uma folha de papel almaço, onde deveriam responder as perguntas em formato de receita. O prazo para devolução foi de duas semanas.

### **Projeto “Matemática Além da Medida” – SEQUÊNCIA DIDÁTICA – AULA 1 – PARTE 2 Pesquisa Familiar**

Nome do(a) aluno(a): \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

Disciplina: Matemática Professor(a): \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Você deve fornecer uma receita de família, ou seja, a receita de alguma comida que seja importante para você e sua família. Para isso, responda:

1. Qual o nome da receita?
2. Quem forneceu essa receita?
3. De onde essa receita vem?
4. O que a receita significa para essa pessoa? E para você?
5. Em quais eventos de família essa receita aparece?
6. Quais são os ingredientes e suas quantidades?
7. O resultado final serve quantas pessoas?
8. Qual o modo de preparo?
9. Quanto tempo leva para preparar?

## AULA 2:

Pré-requisitos:

- Operações aritméticas com números racionais;
- Comparação de frações;
- Porcentagem;
- Compreensão e tratamento de dados – leitura de gráficos de setores;
- Conversão de medidas.

Objetivos:

- Propor que os alunos socializem as receitas que forneceram e que conheçam as receitas fornecidas pelos colegas;
- Possibilitar que os alunos apliquem os conceitos aprendidos recentemente sobre razão;
- Discutir os resultados do questionário inicial;
- Relacionar Razão e Porcentagem na leitura de gráficos.

### Parte 1: Conhecendo e aplicando razão nas receitas

Duração estimada: 3 horas

Organizar os alunos em duplas, trios ou grupos, entregar as receitas para os alunos e questionar:

- Como as quantidades dos ingredientes são registradas nas receitas?

Listar as respostas no quadro (espera-se que os alunos respondam “colher”, “xícaras”, “ml”, “litros”, ...) para que se possa concluir que as grandezas são expressas em unidades de medida. Conversar com os alunos sobre as grandezas padrão e não padrão.

Em seguida, escolher uma receita dos alunos que seja simples, de poucos ingredientes (caso não haja, o professor pode sugerir uma receita). Escrever essa receita no quadro e anotar a quantidade de porções que ela rende.

Perguntar aos alunos como ficará a receita para o dobro de pessoas. Anotar as respostas dos alunos, reescrevendo a receita ao lado. Conversar com os alunos sobre os ingredientes que não podem ser duplicados quando duplicamos a receita de um bolo, por exemplo, como o fermento.

Questionar os alunos como ficaria a receita para  $x$  pessoas, sendo  $x$  igual ao rendimento inicial multiplicado por 1,5 (veja exemplo abaixo). Anotar novamente as respostas no quadro, lado a lado com as outras receitas.

Exemplo:

<i>Suspiro</i> 4 claras de ovos 2 xícaras de açúcar	<i>Suspiro</i> 8 claras de ovos 4 xícaras de açúcar	<i>Suspiro</i> 6 claras de ovos 3 xícaras de açúcar
---	---	---

500 g de polvilho 1 colher (chá) de sal amoníaco Para 8 pessoas	1000 g de polvilho 2 colheres (chá) de sal amoníaco Para 16 pessoas	750 g de polvilho 1 ½ colher (chá) de sal amoníaco Para 12 pessoas
--	--	---

Questionar como podemos verificar se as transformações que fizemos na receita estão corretas. Ouvir as sugestões dos alunos. Mostrar que as razões entre as quantidades dos ingredientes devem se manter as mesmas em cada par de ingredientes da receita. Registrar as razões no quadro com os alunos, verificando se estão corretas e corrigindo se necessário.

Então, registrar no quadro o conceito de razão com exemplos para que os alunos registrem em seu caderno. Também pode-se dar exemplos relacionando a razão com a forma percentual e a forma decimal. Situações que envolvam a turma são bons exemplos (razões entre o número de meninos e o total de alunos, número de pessoas que possuem cabelo comprido e o total de alunos, etc.).

#### EXEMPLO DE REGISTRO:

<p style="text-align: center;"><b>Razão</b></p> <p>A razão é uma comparação entre duas grandezas. A razão entre dois números <math>a</math> e <math>b</math>, nesta ordem, é dada por <math>\frac{a}{b}</math>.</p> <p>Lemos “a razão entre <math>a</math> e <math>b</math>” ou “a razão de <math>a</math> para <math>b</math>”. A razão pode ser expressa como uma fração, um número decimal ou porcentagem.</p> <p>Ex.: na turma de Bia, a razão entre a quantidade de pessoas que usam óculos e o total de alunos da turma é <math>\frac{6}{24}</math>. Simplificando essa fração, temos <math>\frac{6}{24} = \frac{1}{4}</math>, que na forma decimal é 0,25 e como porcentagem é 25%.</p>
--

Na sequência, propor aos alunos (entregando uma cópia impressa ou passando no quadro) uma atividade em que é preciso comparar dados das receitas e utilizar esses dados para elaborar as razões. Espera-se que os alunos conversem entre si e compartilhem as suas receitas, anotando as respostas para posterior socialização oral. Essa última etapa é importante pois possibilita que todos os alunos conheçam um pouco da receita de todos os colegas e oportuniza que os alunos falem sobre o que fizeram no grupo, favorecendo a linguagem oral e podendo comparar suas respostas com as respostas dos colegas. Além disso, possibilita que os próprios alunos corrijam seus colegas caso haja algum erro.

**Na nossa sequência didática:** os alunos foram distribuídos em trios e entregamos a cópia impressa do arquivo disponível na próxima página, com espaços para os alunos anotarem as suas respostas e realizarem seus cálculos.

Ao final da aula, foi entregue, individualmente, uma ficha para relato da aula (modelo disponível ao final da Aula 6), onde os alunos puderam, de forma individual, refletir sobre a aula e registrar informações relevantes para a pesquisa.

**Projeto “Matemática Além da Medida” – SEQUÊNCIA DIDÁTICA – AULA 2 – PARTE 1 – RAZÃO**

Alunos(as): \_\_\_\_\_

Disciplina: Matemática Turma: \_\_\_\_\_ Professor: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Analise as receitas duas a duas, escolhendo ingredientes que estejam nas duas receitas.

INGREDIENTE 1: \_\_\_\_\_

Qual a razão deste ingrediente para o total de porções da receita?

Receita 1:

Receita 2:

Em qual receita a razão é maior? \_\_\_\_\_

O que isso significa? \_\_\_\_\_

---

---

---

INGREDIENTE 2: \_\_\_\_\_

Qual a razão deste ingrediente para o total de porções da receita?

Receita 1:

Receita 2:

Em qual receita a razão é maior? \_\_\_\_\_

O que isso significa? \_\_\_\_\_

---

---

---

Quais as estratégias utilizadas para realizar a atividade acima? \_\_\_\_\_

---

---

---

## Parte 2: Aplicando razão na leitura de gráficos do questionário

Duração estimada: 3 horas

Nesta atividade, com os alunos agrupados nos mesmos grupos das aulas anteriores, mostrar aos alunos os resultados do questionário inicial. Não é necessário mostrar as respostas de todas as perguntas; evitar aquelas que forem pessoais ou que não tiverem relevância para os alunos. A partir desses resultados, fazer perguntas relacionadas ao conteúdo que os alunos estão aprendendo; pode-se até retomar conteúdos anteriores.

**Na nossa sequência didática:** optamos por, na questão 1, mostrar os resultados das perguntas 2 e 6 do questionário inicial e solicitar que os alunos elaborassem razões a partir dos dados mostrados no gráfico. Na questão 2, aproveitamos que os resultados eram mostrados com porcentagem (conteúdo que os alunos já tinham estudado no ano) e propomos estimativas de razões a partir do que era lido pelos alunos no gráfico da pergunta 9 do questionário.

Por fim, foi solicitado que os alunos respondessem a questões do seu livro didático sobre o conteúdo de razões e registrassem as estratégias utilizadas. Ao final da aula, foi entregue uma ficha de relato da aula, semelhante à da aula anterior. A correção da atividade foi feita de forma coletiva, na aula seguinte.

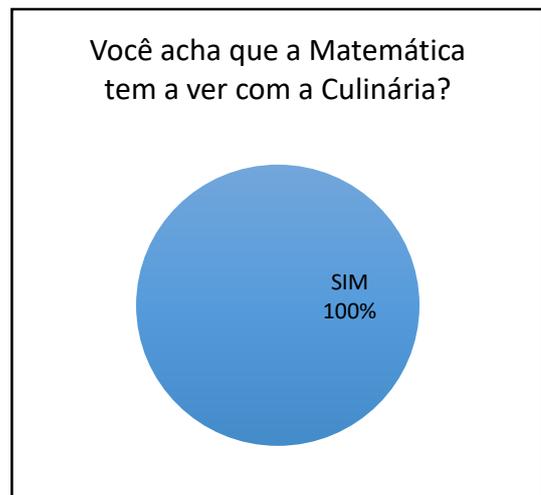
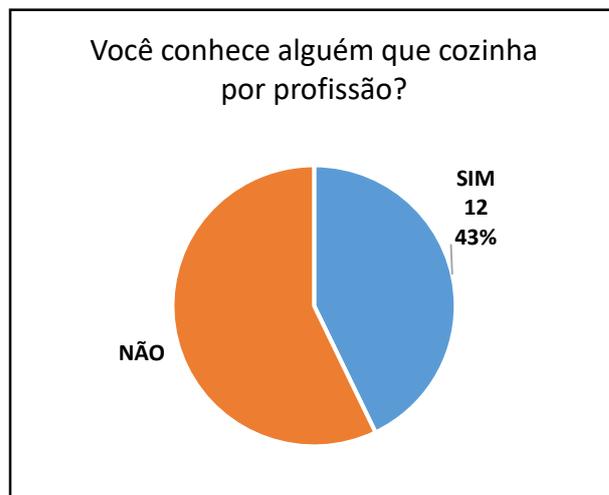
**Projeto “Matemática Além da Medida” – SEQUÊNCIA DIDÁTICA – AULA 2 – PARTE 2 – RAZÃO**

Alunos(as): \_\_\_\_\_

Disciplina: Matemática Turma:\_\_\_\_ Professor:\_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Exercícios:

1) Quando foi aplicado em uma turma de 28 alunos, o Questionário Inicial gerou os gráficos a seguir. Observem e respondam:



Dêem a razão entre:

- O número de alunos que não conhecem alguém que cozinha e o total de alunos que responderam:
- O número de alunos que conhecem alguém que cozinha por profissão e o total de alunos que responderam:
- O número de alunos que veem matemática na Culinária e o total de alunos que responderam:

Quais as estratégias utilizadas para realizar a atividade acima? \_\_\_\_\_

---

---

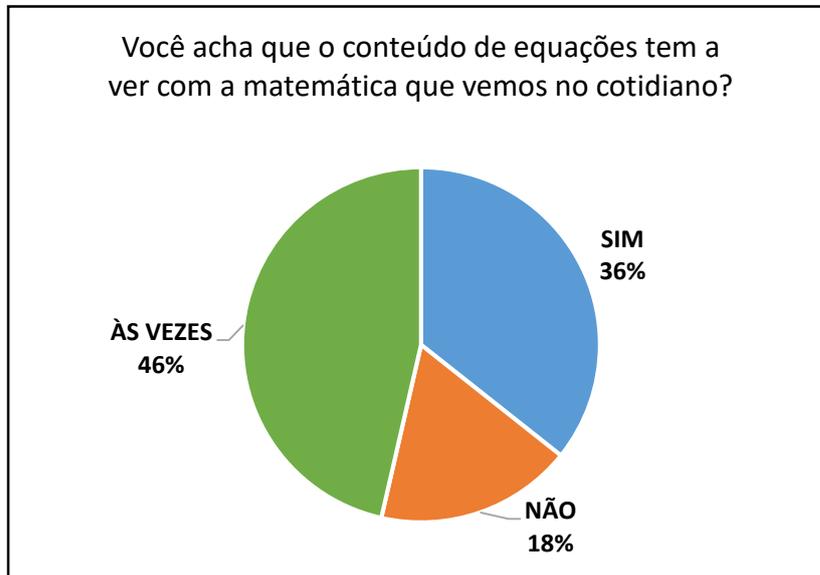
---

---

---

2) A porcentagem é uma razão com denominador 100.

Observando o gráfico abaixo e sabendo que a razão entre os alunos que responderam SIM e o total de respostas é  $\frac{10}{28}$ , estimem:



a) A razão entre o número de alunos que responderam “Às vezes” e o total de respostas:

b) A razão entre o número de alunos que responderam “Não” e o total de respostas:

Quais as estratégias utilizadas para realizar a atividade acima? \_\_\_\_\_

---

---

---

3) Resolvam os exercícios a seguir:

a) Um frasco de suco concentrado traz as seguintes instruções para o preparo de refresco: para cada copo de suco concentrado deve-se acrescentar dois copos de água. Como podemos comparar, por meio de uma razão, a quantidade de suco concentrado com a quantidade de água?

b) Em uma região, há 400 enfermeiros num total de 120.000 habitantes.

i. Qual é a razão entre o número enfermeiros e o número de habitantes?

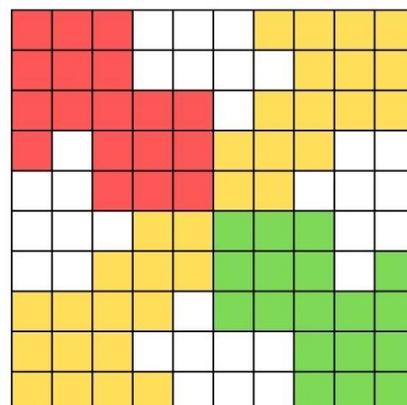
ii. Nessa região, há quantos enfermeiros para um grupo de 5.000 pessoas?

c) A figura ao lado está decomposta em quadrados iguais. Observe e responda:

i. Qual a porcentagem pintada de vermelho, amarelo e verde em relação ao total da figura?

ii. Qual a razão entre a parte verde e a parte amarela?

iii. Qual a razão entre a parte vermelha e a parte branca?



Descrevam como o grupo se organizou para a realização dessas atividades:

---

---

---

---

---

### **Aula 3:**

Duração estimada: 3 horas

Pré-requisitos:

- Aula 2.

Objetivos:

- Conhecer o conceito de proporção;
- Aplicar o conteúdo de proporção de forma contextualizada;
- Desenvolver estratégias para realizar operações de transformação de quantidades de forma proporcional (sem usar regra de três);

Com os alunos reunidos em trios, iniciar trazendo uma receita do professor, de família, ou escolher uma receita de um dos alunos. É importante que essa receita seja simples, de, no máximo, cinco ingredientes. Escrever a receita no quadro e refazer o processo feito para ensinar razão.

Após, questionar quais razões podemos formar utilizando as informações das receitas, e anotar as razões sugeridas no quadro. Com as razões equivalentes, formar proporções, definindo o que é proporção. Sugerir uma quarta quantidade de porções para essa receita e, questionando a turma, anotar no quadro as novas quantidades de ingredientes na receita para essa nova quantidade de porções. De preferência, calcular escrevendo a proporção, de forma que os alunos determinem a quantidade buscando a fração equivalente.

Dar exemplos que envolvam proporção e, após, elaborar com os alunos a definição de proporção e registrar no caderno com exemplos.

#### **EXEMPLO DE REGISTRO:**

##### **Proporção**

Quando comparamos razões e elas são equivalentes, temos uma proporção.

Ex:  $\frac{2}{3} = \frac{10}{15}$  como  $\frac{2}{3}$  e  $\frac{10}{15}$  são frações equivalentes, formam uma proporção e podemos ler “2 está para 3 assim como 10 está para 15”.

Ex:  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  com  $\frac{a}{b}$  equivalente a  $\frac{c}{d}$ .

Tomando este segundo exemplo e aplicando as propriedades da multiplicação, temos

$$\begin{aligned}\frac{a}{b} = \frac{c}{d} &\Leftrightarrow d \cdot \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \cdot d \\ &\Leftrightarrow \frac{ad}{b} = c\end{aligned}$$

$$\Leftrightarrow b \cdot \frac{ad}{b} = c \cdot b$$

$$\Leftrightarrow ad = bc$$

Então, temos que  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Leftrightarrow ad = bc$  e, chamando  $a$  e  $d$  de extremos da proporção e  $b$  e  $c$  de meios, temos a Propriedade Fundamental das Proporções, que afirma que *o produto dos extremos é igual ao produto dos meios*.

Ex.:  $\frac{10}{3} = \frac{18}{5,4} \Leftrightarrow 10 \cdot 5,4 = 3 \cdot 18 \Leftrightarrow 54 = 54$  Logo,  $\frac{10}{3}$  e  $\frac{18}{5,4}$  formam uma proporção.

Na sequência, propor aos alunos atividades para que apliquem a proporção em situações-problema que utilizam as receitas fornecidas. O ideal é que o professor elabore essas atividades considerando as receitas fornecidas pelos alunos. Diferentes grupos podem obter resultados diferentes, pois partem de receitas diferentes. É válido que, durante a aplicação, o professor passe nos grupos auxiliando a ver se a receita escolhida é a melhor opção, evitando receitas que tenham o número de porções igual ao número de pessoas da sala ou receitas que não tenham discriminado quantas pessoas servem. Para facilitar ou dificultar os cálculos, o professor pode combinar com os alunos de incluir (ou não) o professor e os monitores da sala no total de pessoas.

**Na nossa sequência didática:** foi entregue uma cópia para cada trio. Ao final da tarefa, foi entregue, de forma individual, uma ficha de relato da aula semelhante à da primeira aula. A correção da atividade foi feita de forma individual, pela professora.

**Projeto “Matemática Além da Medida” – SEQUÊNCIA DIDÁTICA – AULA 3 – PROPORÇÃO**

Alunos(as): \_\_\_\_\_

Disciplina: Matemática Turma: \_\_\_\_\_ Professor: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Escolham uma das receitas do grupo para responder às questões abaixo. Comecem preenchendo a tabela.

Nome da receita:

	<i>Receita original</i>	<i>Dobro da receita</i>
<i>Quantas porções rende?</i>		
<i>Ingredientes:</i>		

a) Qual a razão entre o número de porções da receita original e do dobro da receita?

b) Se fôssemos preparar essa receita para todos da turma experimentarem, quantas porções seriam necessárias? Justifiquem.

c) Como ficariam as quantidades dos ingredientes dessa receita se precisássemos preparar para toda a turma? Façam os cálculos e registrem a resposta final.

d) Expliquem como pensaram e procederam para responder a pergunta c): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### **Aula 4:**

Duração estimada: 2 horas (mais o tempo necessário para a pesquisa e elaboração do produto)

Pré-requisitos:

- Razão e Proporção.
- Requisitos necessários para a construção do produto proposto pelo professor.

Objetivos:

- Aprimorar as habilidades de pesquisa dos alunos;
- Solucionar dúvidas matemáticas relacionadas à culinária;
- Valorizar os pequenos produtores e cozinheiros(as) que fazem parte do cotidiano dos estudantes;
- Divulgar os aprendizados dos alunos para a comunidade escolar;
- Incentivar a pesquisa através de fontes confiáveis e a divulgação de informações verdadeiras.

Nesta aula, será proposto o trabalho de pesquisa que será feito pelos alunos. Esse trabalho de pesquisa deverá gerar um produto final a ser definido pelo professor – um vídeo, um *podcast*, cartaz, maquete ou outro. É importante apresentar a proposta para a turma, possibilitando que os alunos tirem dúvidas antes de iniciar e que tenham bem claro seus objetivos, etapas da pesquisa e da elaboração do produto, e dos prazos exigidos pelo professor. Estipular datas para a entrega das etapas auxilia os alunos na sua organização e o professor na avaliação do processo. Deixar claro os critérios de avaliação pode contribuir para a motivação e organização dos alunos. Propor perguntas motivadoras diferentes para cada grupo – ou temas de pesquisa diferentes – pode fazer com que se interessem mais pelo que estão pesquisando e pelo que os colegas apresentarão; se todos pesquisarem sobre o mesmo tema, as apresentações podem se tornar repetitivas.

**Na nossa sequência didática:** foi conversado com os alunos em aulas anteriores se tinham experiência em gravação e edição de vídeo ou *podcast*. Avaliou-se que o vídeo seria a melhor opção. Além disso, as respostas das perguntas 2, 3 e 4 apontavam que a maior parte dos alunos teria quem entrevistar, e a pergunta 8 forneceu os temas para as perguntas motivadoras. Cada grupo recebeu uma cópia da proposta para que tivesse por escrito todas as informações sobre a tarefa. A apresentação foi realizada na aula 6.

## Projeto “Matemática Além da Medida” – Atividade de Pesquisa - AULA 4

Turma: \_\_\_\_\_ Disciplina: Matemática Professor: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### Objetivos:

- Aprimorar as habilidades de pesquisa dos alunos;
- Solucionar dúvidas matemáticas relacionadas à culinária;
- Valorizar os pequenos produtores e cozinheiros(as) que fazem parte do nosso cotidiano;
- Divulgar os aprendizados dos alunos para a comunidade escolar;
- Incentivar a pesquisa através de fontes confiáveis e a divulgação de informações verdadeiras.

O trabalho será realizado em grupos de \_\_\_\_\_ alunos. Este trabalho envolve uma pesquisa sobre uma das perguntas motivadoras abaixo ou outra pergunta motivadora que relacione matemática e culinária/gastronomia:

- 1) Como calculamos a comida para uma festa?
- 2) Como se calcula a comida para as refeições da escola?
- 3) As proporções de ingredientes e tempo de preparo usadas nas cozinhas industriais são as mesmas usadas nas cozinhas domésticas?
- 4) Como as pessoas que vendem produtos alimentícios calculam o preço de venda?
- 5) Como medir quantidades de ingredientes para uma receita? (sem xícaras/colheres medidas)
- 6) O tempo de preparo de uma receita original se mantém quando duplicamos a receita? E se quintuplicamos? Por quê?
- 7) Como poupar dinheiro e comer melhor?

Essa pesquisa pode ser feita entrevistando alguém que saiba muito sobre o assunto e também na internet, em fontes confiáveis.

Com os resultados da pesquisa, os alunos devem elaborar um \_\_\_\_\_ com duração de até \_\_\_\_\_ minutos.

### ATENÇÃO:

O produto deve conter uma resposta aceitável para a pergunta motivadora.

As aulas dos dias \_\_\_\_\_ serão utilizadas para a produção. Cada grupo deve se organizar e preencher o cronograma a seguir, para garantir que o produto esteja pronto no prazo. As duas últimas colunas serão preenchidas no decorrer das aulas.

Data	O que deve ser feito	Alunos presentes na aula	O planejamento foi cumprido?

O prazo final para entrega do produto é dia \_\_\_\_\_ e o mesmo deve ser entregue ao professor \_\_\_\_\_ (através de \_\_\_\_\_).  
 Ao final do processo, cada grupo preencherá um relatório final e cada aluno responderá a uma autoavaliação.

## **Aula 5:**

Duração estimada: 4 horas

Pré-requisitos:

- Razão e Proporção.

Objetivos:

- Aplicar os conceitos de Razão e Proporção nas receitas oferecidas pelos alunos;
- Comparar receitas semelhantes e as proporções entre elas;
- Desenvolver estratégias para realizar operações de transformação de quantidades de forma proporcional, usando ou não a regra de três.

Nessa aula, propor que os alunos apliquem os conceitos de Razão e Proporção de forma conjunta utilizando a comparação entre as receitas e operações sobre as quantidades das receitas. As atividades propostas são elaboradas com base nas receitas fornecidas pelos alunos. Cada aluno recebe uma cópia, resolvendo com o seu grupo. Todos devem produzir os mesmos resultados e são usadas receitas de todos os grupos, possibilitando uma maior socialização das receitas. São atividades semelhantes às que já foram apresentadas, porém, mais elaboradas, e a tarefa pode ser tomada como uma avaliação se o professor julgar adequado.

**Na nossa sequência didática:** buscamos utilizar receitas que propusessem transformações interessantes das quantidades dos ingredientes, e que fossem de grupos diferentes, para maior socialização. Ao final, incluímos a autoavaliação, já que a atividade era individual.

**Projeto “Matemática Além da Medida” – SEQUÊNCIA DIDÁTICA – AULA 5 – Lista de Exercícios sobre Razão e Proporção**

Aluno(a): \_\_\_\_\_

Turma: \_\_\_\_\_ Disciplina: Matemática Professor: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Resolva os exercícios, explicando como fez e colocando a resposta:

1) Na turma de Cássio, três colegas escolheram o Pudim como receita de família. Vamos comparar as receitas:

<b>Colega 1</b>	<b>Colega 2</b>	<b>Colega 3</b>
<i>Ingredientes:</i> 5 ovos 1 lata de leite condensado 2 latas de leite (mesma medida do leite condensado) 2 colheres (sopa) de amido de milho ½ xícara de açúcar (para a calda)	<i>Ingredientes:</i> 2 ovos 1 lata de leite condensado 1 lata de leite (mesma medida do leite condensado) 3 colheres de sopa de açúcar (para a calda)	<i>Ingredientes:</i> 3 ovos 1 lata de leite condensado 2 ½ latas de leite ½ xícara de açúcar
Serve 10 pessoas	Serve 6 pessoas	Serve 10 pessoas

a) Leia as três receitas e escreva a razão da quantidade de leite condensado para o total de porções que cada receita serve. Analisando essas razões e os outros ingredientes, o que podemos concluir sobre a doçura dessas receitas?

b) Escreva, para cada receita, a razão da quantidade de leite condensado para a quantidade de ovos. Essas razões formam uma proporção? Por quê?

c) “As razões entre o *ingrediente a* e o *ingrediente b* das receitas do Colega 1 e do Colega 3 formam uma proporção”. Que ingredientes são esses e que razões são essas?

2) A receita do Cássio é de cuscuz, serve 10 pessoas e precisa de 1 kg de flocão de milho. Caso fizéssemos para nossa turma, quanto flocão de milho iríamos precisar?

3) Uma das receitas fornecidas pelos colegas de Cássio é de um Bolo de Chocolate e traz também a receita de uma cobertura que vai 16 colheres (de sopa) de leite.

a) Como poderíamos expressar essa quantidade de leite em ml? (Veja tabela de medidas)

<b>Tabela de medidas:</b>	1 colher de chá – 5 ml	1 colher de sopa – 15 ml	1 xícara – 240 ml
---------------------------	------------------------	--------------------------	-------------------

b) Como poderíamos expressar essa quantidade de leite em xícaras?

4) Cássio resolveu fazer a receita de Bolachas, de um dos seus colegas, mas, para evitar erros, preferiu fazer somente  $\frac{1}{3}$  da receita. Ajude-o a calcular as quantidades:

Ingredientes	Quantidade na receita original	Quantidade em $\frac{1}{3}$ da receita
Ovos	6 unidades	
Açúcar	4 xícaras	
Leite	2 xícaras	
Banha	2 xícaras	
Sal Amoníaco	4 colheres (de sopa)	
Polvilho	1 pacote (500 g)	
Farinha de trigo	Até dar o ponto	

Espaço para cálculos e explicação:

5) Nas situações a seguir, monte a proporção da forma  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  e resolva para encontrar a resposta:

a) Se 1 xícara de arroz serve 2 pessoas, quanto arroz devo preparar para 8 pessoas?

b) Para enrolar 15 brigadeiros, uma confeitadeira leva 20 minutos. Quanto tempo ela levará para enrolar 100 brigadeiros?

c) Se para 240 alunos as merendeiras produzem 6 receitas de bolo, para 100 alunos elas produzirão quantas receitas?

Responda as perguntas abaixo de forma sincera, relatando a sua experiência na aula de hoje:

Quais conteúdos matemáticos usei na aula de hoje? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

De que forma meus colegas influenciaram no meu aprendizado? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

De que forma influenciei o aprendizado dos meus colegas? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## **Aula 6:**

Duração estimada: 3 horas

Pré-requisitos:

- Que os alunos tenham participado das aulas anteriores.

Objetivos:

- Socializar os produtos finais produzidos;
- Refletir sobre essas produções e os aprendizados envolvidos;
- Avaliar a sequência de aulas, individualmente e em grupo.

Nessa aula, os alunos irão apresentar suas produções. Pode-se propor uma mostra para outras turmas ou a divulgação das produções nas redes sociais ou site da escola, lembrando das autorizações legais, se for o caso.

Em seguida, propor aos alunos as autoavaliações, que podem ser individuais, em grupo, avaliações dos colegas e até do projeto como um todo.

**Na nossa sequência didática:** os alunos elaboraram vídeos que foram mostrados para a turma. Após cada vídeo, foi conversado sobre os aprendizados que o grupo teve e se os requisitos foram cumpridos. Ao final das apresentações, nos grupos, os alunos preencheram a avaliação final do grupo.

Em seguida, individualmente, preencheram a avaliação da pesquisa e elaboração do produto (a versão disponível para impressão se adequa para a produção de um vídeo, mas pode ser adaptada para outras produções). Por fim, individualmente, cada aluno avaliou todo o processo da sequência didática, desde a Aula 1 até a Aula 6. A autoavaliação não foi identificada, para que os alunos fossem sinceros em suas respostas.

**Projeto Matemática Além da Medida – AULA 6**  
**Relatório do grupo sobre as aulas da sequência didática e sobre a pesquisa e elaboração do produto**

Componentes do grupo: \_\_\_\_\_

Para cada tópico, conversar no grupo e responder coletivamente:

- Os integrantes estiveram presentes em todas as aulas? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- Os integrantes contribuíram para as discussões de forma relevante? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- Os integrantes ouviram as sugestões dos colegas de forma respeitosa? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- O que foi aprendido nesse processo? (podem ser conteúdos matemáticos ou não) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- O que pode ser melhorado em outra oportunidade? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Projeto Matemática Além da Medida – AULA 6**  
**Autoavaliação – Pesquisa e Elaboração de vídeo**

NOME: \_\_\_\_\_

Avalie cada tópico abaixo com uma nota de 1 a 10, sendo 1 a nota mínima e 10 a nota máxima:

Tópico	Nota
Que nota você dá para a sua colaboração em todas as etapas do trabalho (organização, entrevista e edição)?	
Que nota você dá para a sua parte no trabalho?	
Que nota você dá para o vídeo produzido pelo seu grupo?	

O que você poderia ter feito melhor? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Avalie seus colegas:

Nome: \_\_\_\_\_ Nota: \_\_\_\_\_

Justificativa:

\_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ Nota: \_\_\_\_\_

Justificativa:

\_\_\_\_\_

**Projeto Matemática Além da Medida – AULA 6**  
**Autoavaliação Final – Projeto Matemática Além da Medida**

Para cada afirmação, assinale se concorda completamente, concorda parcialmente ou discorda:

	Concordo completamente	Concordo parcialmente	Discordo
Fiz perguntas e busquei ajuda quando surgiram dúvidas.			
Eu estive presente em todas as aulas nas quais o trabalho foi desenvolvido.			
Eu contribuí para o trabalho com ideias relevantes.			
Eu busquei colaborar na realização da pesquisa.			
Eu me dediquei nas atividades, para que fossem o melhor possível.			
Eu busquei minimizar conflitos com meus colegas.			
O desenvolvimento deste projeto atingiu minhas expectativas de aprendizagem.			

De zero a dez, classifique o quanto você percebe a influência positiva de seus colegas na sua aprendizagem, sendo **zero** "Nunca percebo" e **dez** "Sempre percebo": \_\_\_\_\_

Justifique suas escolhas e sugira melhorias para um próximo projeto:

---



---



---

**Projeto “Matemática Além da Medida” – Relato da aula \_\_\_\_\_**

Aluno(a): \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

Disciplina: Matemática Professor: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Responda as perguntas abaixo de forma sincera, relatando a sua experiência na aula de hoje:

O que aprendi na aula de hoje? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Gostei/não gostei da metodologia da aula. Por quê? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Colaborei com meu grupo de trabalho? **Como?** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Meus colegas de grupo colaboraram para meu aprendizado hoje? **De que forma?** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_