

UMA VIAGEM PELA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: INTRODUÇÃO AO CONCEITO DE RAZÃO E PROPORÇÃO

Vitória Silva Santos¹
Sonaly Duarte de Oliveira²
Abigail Fregni Lins³

RESUMO

O presente artigo relata uma experiência de aula para a introdução do conceito de Razão e Proporção utilizando uma abordagem histórica, aplicada no período de regência do Programa de Residência Pedagógica PRP UEPB, na EMEF Padre Antonino, localizada na cidade de Campina Grande, estado da Paraíba, por meio da plataforma Google Meet devido ao momento de pandemia que estamos vivendo. Tal aula remota foi baseada em um diagrama metodológico proposto pela docente orientadora e pelas preceptoras para os residentes durante o Módulo I do PRP, após leitura e estudos do livro História nas aulas de Matemática: fundamentos e sugestões didáticas para professores de Mendes e Chaquiam. A aula foi dividida em duas etapas: abordagem histórica dos conceitos de razão e proporção e formalização via exemplos do cotidiano. Ao final foi aplicado um questionário aos alunos pelo Google Forms. Para os alunos o uso da História da Matemática foi positivo e trouxe uma forma mais interativa de se ensinar, ajudando-os a entender melhor o conteúdo.

Palavras-chave: Programa de Residência Pedagógica UEPB, Diagrama Metodológico História da Matemática, Razão e Proporção.

SOBRE O PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

O Programa de Residência Pedagógica da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) busca inserir os discentes de licenciatura na escola básica, para realizar atividades, por meio da regência de sala, com o objetivo de aperfeiçoar a sua formação (CAPES, 2018).

Participam do PRP os seguintes membros: um docente orientador da universidade, três professores da escola básica que são chamados de preceptores e 24 alunos da graduação, que estejam cursando a partir da metade do curso, chamados de residentes. O tempo de duração do PRP são 18 meses, divididos em 3 Módulos (I, II e III) de 6 meses e cada Módulo dividido em 3 Eixos (1, 2 e 3).

O subprojeto o qual estamos inseridos é o de Matemática do *Campus* de Campina Grande da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). O Módulo I teve início entre outubro de 2020 e março de 2021, dividido em Eixo 1 (Formação), Eixo 2 (Pesquisa/Observação) e Eixo 3 (Regência).

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - PB, vitoria.silva.santos@aluno.uepb.edu.br;

² Doutora e Preceptora do PRP – UEPB, nalydu@hotmail.com;

³ Doutora e Docente Orientadora do PRP – UEPB, bibilins@gmail.com.

No Eixo 1 tivemos parceria entre os residentes do subprojeto da Matemática dos *Campi* Campina Grande e Monteiro, sendo 1 orientador, 16 residentes e 2 preceptores, do *Campus* Campina Grande, e 1 orientador, 8 residentes e 1 preceptor do *Campus* Monteiro. Ao final do Eixo 1 os dois *Campi* seguiram suas atividades do PRP de forma independente. Os encontros se deram todas as quartas e quintas, às 15h, de forma remota via Google Meet, contendo: 1) Introdução – atividade inaugural institucional dos Programas PIBID e PRP, apresentação de todos os Preceptores e Residentes, discussão sobre ética e responsabilidade, explicação a respeito da diferença entre os Programas PIBID e PRP, e apresentação do cronograma do Módulo I; 2) Formação Inicial – leitura da BNCC, seminários online, análise e discussão dos projetos pedagógicos das escolas-campo, momentos individuais de leitura, discussões e reflexões; 3) Pesquisa de Levantamento.

O Eixo 2 foi dedicado à preparação para a regência e o momento de observação. Nossas reuniões ocorreram todas as quartas e quintas, às 16h, de forma remota. Nelas, tivemos momentos de discussões e reflexões a respeito da História da Matemática, além de leitura e estudos do livro *História nas aulas de Matemática: fundamentos e sugestões didáticas para professores*, de Iran Abreu Mendes e Miguel Chaquiam (2016). Em seguida, a escolha do conteúdo matemático, elaboração e apresentação, em duplas, do diagrama metodológico baseado na leitura.

No Eixo 3 iniciamos o período de regência na escola-campo. Dos 16 residentes do *Campus* de Campina Grande, 8 ficaram na Escola de Lagoa Seca e 8 ficaram na Escola de Campina Grande. A escola a qual ficamos foi a EMEF Padre Antonino, de Campina Grande. A partir daí, os nossos horários se adaptaram aos horários da Escola e cada dupla ficou responsável por uma turma.

Neste artigo relatamos um momento de regência com relação ao assunto matemático razão e proporção de forma histórica.

A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

A utilização da História da Matemática em sala de aula tem sido um recurso muito importante para a melhoria do processo de ensino e de aprendizagem da Matemática. Diante disso, o presente relato conta a experiência de uma aula baseada num Diagrama Metodológico, resultado de uma proposta feita pela docente orientadora

e pelas preceptoras do Programa de Residência Pedagógica para os residentes durante o Módulo I.

Após um período de leitura e estudos do livro *História nas aulas de Matemática: fundamentos e sugestões didáticas para professores* dos autores Iran Abreu Mendes e Miguel Chaquiam, elaboramos uma abordagem histórica sobre o tema *Razão e Proporção* via um diagrama metodológico baseado no diagrama modelo do livro.

Mendes e Chaquiam (2016) sugerem que o diagrama metodológico modelo tenha os seguintes elementos: um tema/conteúdo matemático a ser abordado, personagens que contribuíram para a evolução do tema/conteúdo, personagem/matemático em destaque, personagens contemporâneos ao personagem em destaque, cenário mundial e ponto de vista sobre o personagem em destaque ou tema. Para isso, foi feita uma pesquisa aprofundada para levantamento dessas informações.

De acordo com Almeida (2015), a respeito da evolução histórica do tema escolhido para esse trabalho, podemos encontrar registros de estudos sobre o conceito de razão e proporção nos livros V e VI dos Elementos de Euclides, cerca de 300 anos a.C., embora tal teoria seja atribuída ao grego Eudoxo de Cnido, que nasceu no ano de 408 a.C. – e foi a partir dele que iniciamos nossos estudos, buscando elaborar um material que pudesse responder às seguintes perguntas acerca do conteúdo escolhido: *como e quando surgiu tal conceito?*

De acordo com Chaquiam (2015), alguns estudos apontam que se combinar a História da Matemática com outros recursos didáticos e metodológicos podem contribuir para a melhoria do ensino e da aprendizagem da Matemática, tornando-a mais contextualizada, mais integrada com as outras disciplinas, mais agradável, mais criativa e mais humanizada. Por esse motivo, buscamos resumir, por meio de slides, como se deu a construção do conceito que temos hoje sobre Razão e Proporção, mostrando aos alunos que tal conhecimento não surgiu do nada, mas que foi através de estudos que se iniciou com os Pitagóricos e foi aprofundado por Eudoxo, que temos esse conhecimento.

EXPERIÊNCIA DE REGÊNCIA

O período de regência se deu via plataforma Google Meet na Escola Municipal Padre Antonino, localizada na cidade de Campina Grande, no estado da Paraíba. Tal experiência ocorreu de forma remota, pois as aulas presenciais foram suspensas por

conta do período de pandemia em que estamos vivendo. Portanto, desde quando se iniciou a Residência Pedagógica, em outubro de 2020, todos os encontros têm sido via plataforma Google Meet, inclusive a regência.

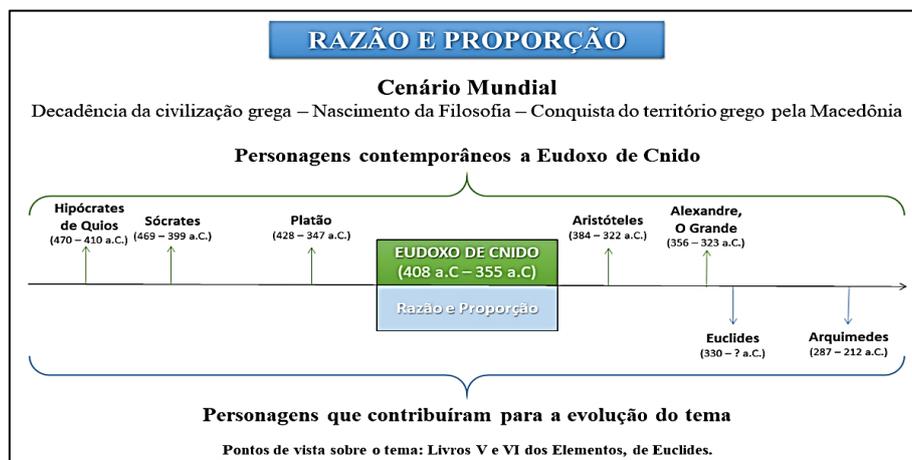
A EMEF Padre Antonino conta com 13 turmas no turno da tarde, de 6º a 9º anos, totalizando 505 alunos. Devido a uma greve que ocorreu nas escolas municipais de Campina Grande o período da regência atrasou por uma semana, iniciando no dia 03 de março de 2021 e finalizando no dia 29 de março de 2021.

A preceptora Sonaly ficou responsável por 8 residentes, que foram divididos em quatro duplas responsáveis pelos 8º anos D e E e 9º anos B e C, e cada dupla ficou com um conteúdo matemático a ser trabalhado o aspecto histórico.

Tal atividade foi desenvolvida em duplas no PRP UEPB, Eixo 3 Módulo I. Meu colega, Severino Tomaz, e eu, ficamos com o tema Razão e Proporção, a ser aplicado em uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental. Nossa regência se deu nas quartas e sextas-feiras e ficamos responsáveis pelo 8º Ano D, que possui no total 37 alunos, mas que devido a algumas dificuldades de acesso, nem todos os alunos conseguiam participar das aulas remotas no Meet e alguns faziam apenas as atividades enviadas pela preceptora via *Whatsapp*.

O diagrama metodológico desenvolvido por nós foi utilizado como base para a elaboração da aula na qual foi trabalhada a História da Matemática. Foi importante fazer uma adaptação do diagrama para que ficasse em uma linguagem mais simples, de melhor compreensão dos alunos:

Figura 01: Diagrama – Razão e Proporção



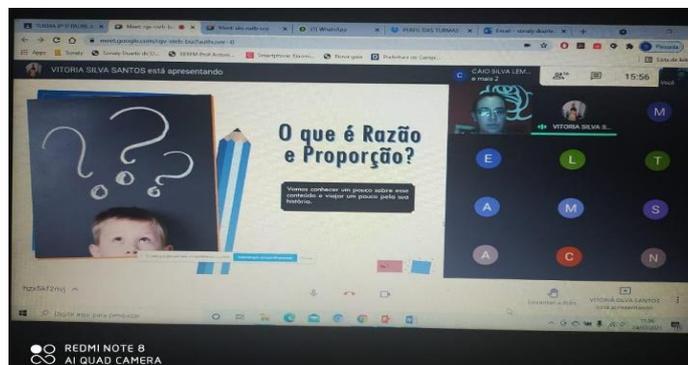
Fonte: Elaborado por Vitória Santos e Severino Tomaz

Esta aula foi dividida em duas etapas. A primeira se deu em 24 de março de 2021 e a segunda em 26 de março de 2021, no 8º ano D via plataforma Google Meet durante o período de ensino remoto.

Nosso objetivo foi introduzir o conceito de Razão e Proporção por meio de uma abordagem histórica e fazer com que os alunos compreendessem tal conceito por meio de exemplos do cotidiano. Para isso utilizamos como recurso slides feitos no Power Point.

Na primeira etapa foi perguntado aos alunos se eles já haviam estudado o conteúdo de Razão e Proporção, e a resposta foi negativa:

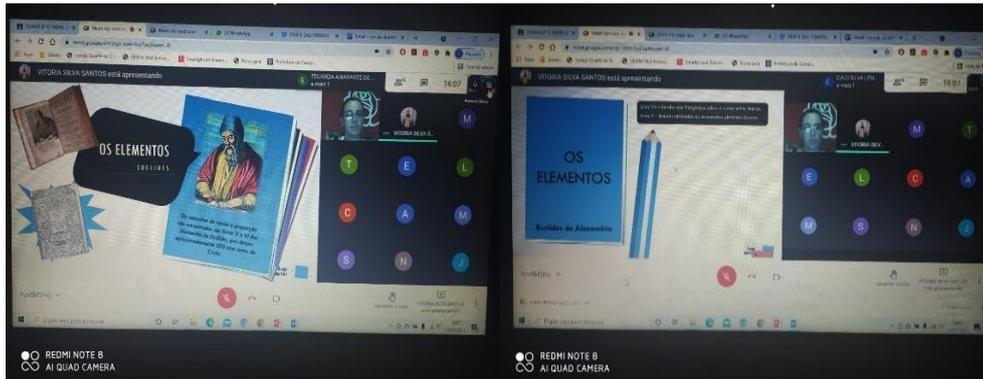
Figura 02: Slide 1 – Introdução



Fonte: Registro feito pela preceptora Sonaly Duarte

Nesse momento apresentamos alguns slides, nos quais trouxemos algumas informações a respeito da Escola Pitagórica, fundada por Pitágoras. Nesse momento foi perguntado se os alunos já tinham ouvido falar dele e a resposta foi positiva. Explicamos de forma breve qual era o conhecimento que eles tinham até aquele momento sobre Razão e Proporção. Logo após, foi dito que tal conceito já era, de certa forma, presente nas antigas civilizações, e citamos a Razão Áurea, presente em construções como as Pirâmides do Egito e o Pátemon, na Grécia, mas que foi por meio do livro Os Elementos, de um matemático chamado Euclides (datados do séc. III a. C.), que encontramos os primeiros registros escritos de estudos que foram atribuídos a Escola Pitagórica (no livro VII) e ao grego Eudoxo de Cnido (no livro V):

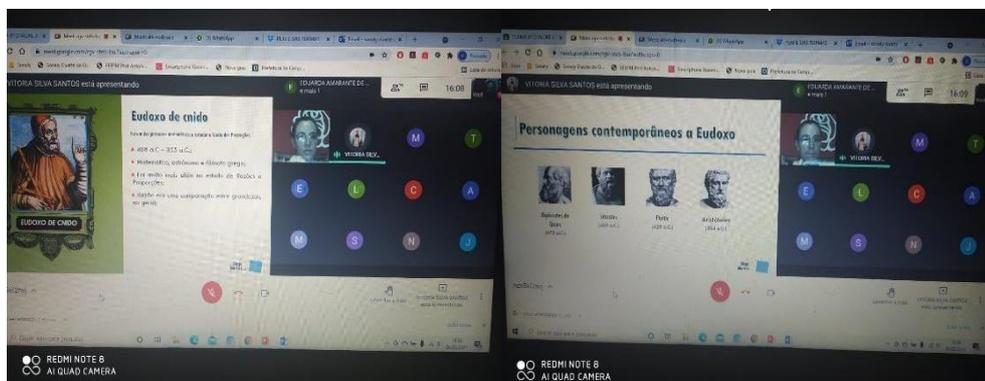
Figura 03: Slides 4 e 5 – Os Elementos de Euclides



Fonte: Registro feito pela preceptora Sonaly Duarte

Além disso, destacamos o grego Eudoxo de Cnido, um dos primeiros matemáticos a escrever sobre a Teoria das Proporções, que viveu em uma época em que muitos personagens históricos importantes viveram, como, por exemplo, o geômetra Hipócrates de Quios e os filósofos Sócrates, Platão e Aristóteles. Citamos isso para que os alunos entendessem um pouco sobre como era o cenário mundial naquela época. Nesse momento foi perguntado aos alunos se eles conheciam algum deles e eles responderam que conheciam apenas Sócrates, Platão e Aristóteles, pois já haviam estudado na aula de Filosofia:

Figura 04: Slides 6 e 7 – Eudoxo de Cnido e Personagens Contemporâneos.

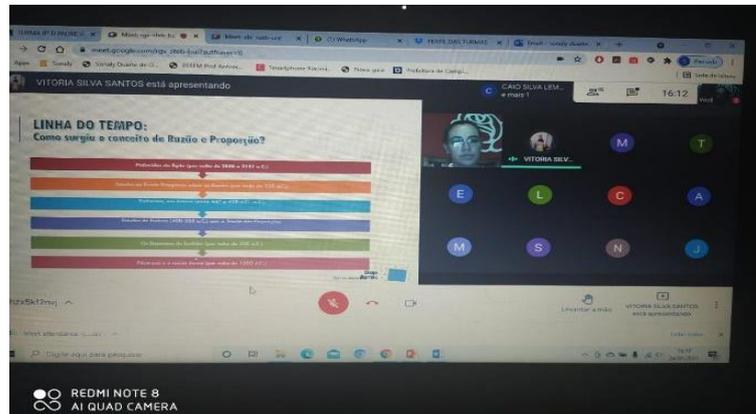


Fonte: Registro feito pela preceptora Sonaly Duarte

Para finalizar a parte histórica, exibimos uma linha do tempo resumindo os principais fatos que levaram a construção do conhecimento de Razão e Proporção que temos nos dias atuais. Nesse momento, foi explicado aos alunos que, embora as antigas civilizações já tivessem utilizado a Razão Áurea, foi através dos estudos, que se iniciou com os Pitagóricos e aprofundado por Eudoxo, que hoje temos esse conhecimento sobre Razão e Proporção. Tal conhecimento não surgiu do nada, mas sim foi algo construído ao longo dos séculos por pessoas curiosas e que se interessaram por tentar entender as

coisas. Tal estudo foi se aprimorando mais e mais por meio de outros estudiosos que foram surgindo ao longo do tempo, como Fibonacci, que só descobriu a Razão Áurea presente nas construções antigas alguns séculos depois:

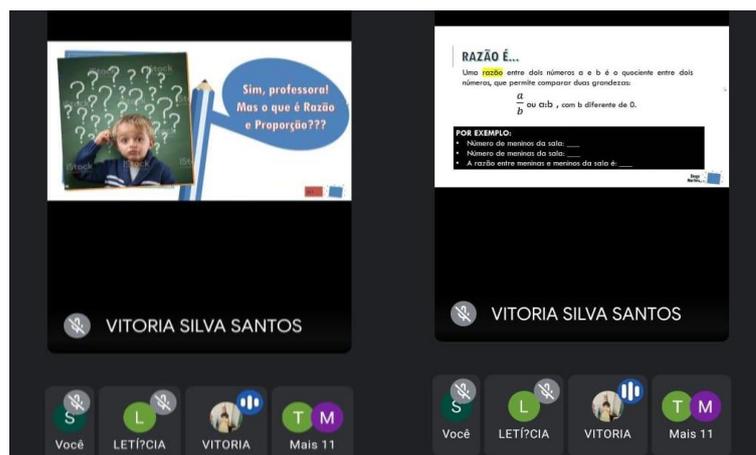
Figura 05: Slide 08 – Linha do Tempo



Fonte: Registro feito pela preceptora Sonaly Duarte

Na segunda etapa trabalhamos exemplos e formalização do conteúdo. Iniciamos a aula revisando a linha do tempo da aula anterior e em seguida perguntamos aos alunos se eles já tinham ouvido falar sobre Razão e Proporção e se eles sabiam o significado da palavra razão. Depois de ouvir a resposta, perguntamos se eles sabiam o significado da palavra proporção. Eles disseram que ainda não haviam estudado e que não sabiam o que significava:

Figura 06: Slides 9 e 10 – O que é razão e proporção?



Fonte: Registro feito pela preceptora Sonaly Duarte

Começamos explicando, informalmente, que uma razão entre dois números a e b (com b diferente de zero) é o quociente (resultado de uma divisão) entre dois números, ou ainda, que razão é como uma fração, que permite comparar duas grandezas.

Trouxemos como exemplo o número de meninos e meninas na sala de aula. Foi perguntado aos alunos quantas meninas tinham na sala de aula, e a resposta foi 6, e posteriormente, perguntamos quantos meninos tinham na sala de aula, e a resposta foi 5, anotamos num quadro improvisado no PowerPoint e depois levantamos a seguinte questão: *Uma razão permite comparar duas grandezas, sendo assim, qual é a razão entre o número de meninos e do número de meninas da classe?* Esperava-se que os alunos conseguissem responder que se a quantidade de meninos era 5 e a quantidade de meninas era 6, então a razão entre o número de meninos e de meninas era $5/6$, mas eles não conseguiram e foi preciso fazer um exemplo.

Logo depois foi perguntado *qual é a razão entre o número de meninas e o número de meninos da classe?* e se era diferente da razão encontrada anteriormente. Esperava-se que os alunos conseguissem responder que a razão de meninas e meninos é $6/5$, mas nesse momento surgiu uma dúvida por parte de um aluno se o numerador poderia ser maior que o denominador. Foi explicado que não havia problema se o numerador fosse menor que o denominador e que a única restrição que se tinha era que o denominador deveria ser diferente de zero. Repetimos a pergunta e eles conseguiram responder corretamente e entenderam que há diferença entre a razão meninas/meninos e meninos/meninos.

Depois, formalizamos o conceito: *A razão entre dois números a e b pode ser expressa pela sentença matemática a/b , onde a e b são números reais e $b \neq 0$, o numerador a é chamado de antecedente e o denominador b é o conseqüente.*

Tendo em vista o que foi explicado até o momento da aula, levantamos o seguinte questionamento: *existe diferença entre Razão, Fração e Número Racional?* – os alunos responderam que fração representa a parte de algo, e citaram alguns exemplos:

Figura 07: Qual a diferença entre Razão, Fração e Número Racional?

Razão x Fração x Racional?

Número Racional

São os números que podem ser escritos da forma: $\frac{a}{b}$, a e b inteiros e $b \neq 0$.

Exemplo:

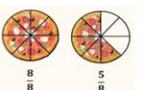


VS

Fração

As frações são utilizadas para representar partes de algo inteiro.

Exemplo:



Razão

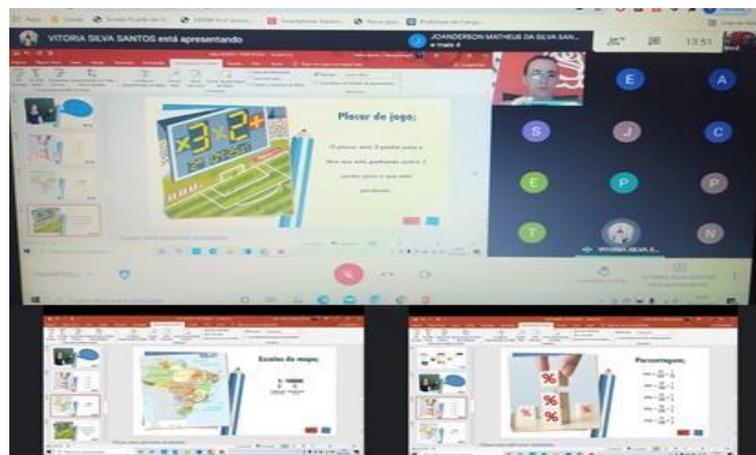
Ela compara duas grandezas.

Diego Martins

Fonte: Registro feito pela residente Vitória Santos

Após essa discussão, mostramos nos slides que as razões podem ser representadas de várias maneiras e a partir disso perguntamos se os alunos conseguiam citar algum exemplo de razão no seu dia a dia. Recebemos como resposta que poderia se utilizar a razão em uma receita. Trouxemos como exemplo nos slides as escalas de um mapa, a porcentagem e o placar de um jogo:

Figura 08: Slides 18, 19 e 20 – Exemplos de razão no cotidiano



Fonte: Registro feito pela preceptora Sonaly Duarte

Em seguida, trabalhamos o conceito de proporção:

Figura 09: Slide 21

JÁ UMA PROPORÇÃO É...

Uma igualdade entre duas razões.

POR EXEMPLO:

$$\begin{aligned} \bullet \frac{25}{100} &= \frac{5}{20} = \frac{1}{4} \\ \bullet \frac{12}{144} &= \frac{1}{12} \end{aligned}$$

Diego Martins

Fonte: Registro feito pela residente Vitória Santos

Começamos explicando informalmente que proporção é uma igualdade entre duas razões e trouxemos um exemplo algébrico, como mostrado na Figura 09. Em seguida, mostramos que para ser válida a igualdade de duas razões precisa-se atender a seguinte propriedade: "o produto dos extremos é igual ao produto dos meios".

Formalizamos o conceito: *Dados os números racionais a , b , c , d , diferentes de zero, dizemos que eles formam uma proporção quando a razão de a para b for igual à razão de c para d (lê-se “ a está para b assim como c está para d , onde b e c são os meios da proporção e a e d os extremos da proporção).*

Para finalizar, trouxemos alguns exemplos do uso da proporção no dia a dia, seu uso em receitas, maquetes, embalagens de tamanhos diferentes de um mesmo produto num supermercado:

Figura 10: Slides 25 e 26



Fonte: Registro feito pela residente Vitória Santos

Finalizamos resumindo que, no geral, a proporção é utilizada em situações em que se quer diminuir ou aumentar a quantidade de algo, sem perder sua *qualidade* ou suas características iniciais.

SOBRE O QUESTIONÁRIO APLICADO

Para que pudéssemos verificar os resultados obtidos, foi aplicado um questionário via Google Forms, pela preceptora, após as aulas, que foi elaborado pelos residentes, com o objetivo de avaliar como foram as aulas sobre História da Matemática (seis questões) e Ensino Remoto (quatro questões). Com relação à História da Matemática, as questões foram:

1. Você já havia estudado algum conteúdo matemático envolvendo o contexto histórico?
2. Nas aulas ministradas envolvendo a História da Matemática observou-se a importância do contexto histórico que viveu determinados matemáticos, pois a partir daí percebeu-se a contribuição de cada um para a evolução dos conteúdos que conhecemos até hoje. Você concorda que a História da Matemática é importante na introdução dos conteúdos matemáticos? Justifique.
3. O que você acha da afirmação: "O uso da História da Matemática tornou a aula mais dinâmica e prazerosa"?
4. Diante do que foi apresentado nas aulas, descreva um pouco sobre o momento histórico que mais chamou sua atenção.
5. Nas aulas sobre História da Matemática, houve muitos relatos sobre alguns matemáticos que contribuíram para a construção da Matemática que conhecemos atualmente. Qual matemático você mais gostou e porque lhe chamou atenção?
6. Você teve mais interesse pelo conteúdo estudado após conhecer sua história? Por quê?

Dos 37 alunos da turma, apenas 15 responderam. O que foi dentro do esperado, pois como foi mencionado na seção *Experiência de Regência* alguns alunos apresentaram dificuldades em acompanhar as aulas pelo Google Meet, e fizeram apenas as atividades que a preceptora enviou pelo Whatsapp. Além disso, o estado da Paraíba decretou a antecipação de três feriados no período de 29 de março a 02 de abril, como medida de contenção à disseminação do COVID-19, o que paralisou as atividades escolares e tal fato coincidiu com a aplicação do questionário.

Dos 15 alunos que responderam, apenas 6 deles já haviam estudado algum conteúdo matemático envolvendo o seu contexto histórico.

A respeito da importância de se utilizar a História da Matemática na introdução dos conteúdos, o resultado obtido foi 100% positivo. Alguns dos alunos justificaram que utilizar a História da Matemática é uma forma mais interativa de se ensinar, o que ajuda a entender melhor o conteúdo e como ele surgiu.

Acerca do que eles achavam da afirmação: "O uso da História da Matemática tornou a aula mais dinâmica e prazerosa", todos alunos concordaram com a frase, reafirmando o que Chaquiam (2015) ressalta sobre a História da Matemática, tornar a aula mais agradável e mais criativa.

Ademais, 14 alunos responderam que tiveram mais interesse pelo conteúdo estudado após conhecer sua história e apenas 1 aluno respondeu que não teve, mas não apresentou nenhuma justificativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa experiência vivida no período de regência foi muito importante para meu crescimento pessoal e profissional, pois me mostrou uma nova forma de se ensinar um conteúdo matemático, que é utilizando a sua história com o objetivo de ilustrar como e quando tal conceito matemático surgiu.

Buscar fatos, pesquisar a respeito da história de um conteúdo, que, muitas vezes, nós estudamos rapidamente na escola, adequando-o à linguagem dos alunos, foi desafiador. Ainda mais com o momento delicado em que estamos vivendo, a pandemia e a necessidade de se atuar no ensino remoto, que trouxe consigo muitos desafios para os professores, que estão tendo que inovar e pensar em novas dinâmicas e metodologias para que os alunos não se prejudiquem enquanto as aulas presenciais não retornarem.

Apesar de todas as dificuldades que ocorreram durante o processo, ver que os resultados foram positivos e que os objetivos foram alcançados nos trouxe um pouco mais de esperança.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. G.; **Razão e Proporção para além da sala de aula.** Dissertação de Mestrado. UFJF, Juiz de Fora, 60 f., 2015.

CAPES. Ministério da Educação. **Programa Residência Pedagógica**, 2018.

MENDES, I. A.; CHAQUIAM, M. **História nas aulas de Matemática: fundamentos e sugestões didáticas para professores.** Belém: SBHMat, 2016.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. **História na educação matemática: propostas e desafios.** Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

ROQUE, T. **História da Matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas.** Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

Instituto de Educação. Universidade de Lisboa, Lisboa. **Escola Pitagórica.** Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm99/icm17/escpita.htm>>. Acesso em: 21/03/2021.