

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

LUIS ALBINO DOS SANTOS BATISTA JUNIOR

**A MATEMÁTICA PRESENTE NAS RECEITAS MEDICINAIS E ILUMINURAS DE
HILDEGARDA DE BINGEN: UMA EXPERIÊNCIA EM SALA DE AULA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção de grau de licenciado em Matemática.

Orientadora: Prof. ^a Dr. ^a Andréia Dalcin

Porto Alegre
2023

Instituto de Matemática e Estatística
Departamento de Matemática Pura e Aplicada

**A matemática presente nas receitas medicinais e iluminuras de Hildegarda de Bingen: Uma
experiência em sala de aula**

Luis Albino dos Santos Batista Junior

Banca examinadora:

Professora Doutora Maria Cecília Bueno Fischer
Instituto de Matemática e Estatística da UFRGS

Professor Doutor Mauricio Rosa
Faculdade de Educação da UFRGS

AGRADECIMENTOS

À professora Andreia Dalcin por aceitar o desafio e acrescentar tanto ao meu trabalho. O desenvolvimento desse TCC foi enriquecedor demais para mim e isso vai se refletir na minha prática para sempre.

Ao meu pai, Albino, que foi a minha primeira referência em matemática, desde que eu era pequeno ele sempre foi um entusiasta da disciplina. E principalmente, sempre incentivou meus irmãos e eu ao estudo e acreditou que o conhecimento é a chave para melhorar na vida. Desde criança, você me ensinou a valorizar a educação e sempre esteve ao meu lado, me apoiando em todas as minhas decisões.

À minha mãe, Baia, por todo o suporte e carinho ao longo da minha vida escolar. Agradeço a paciência por todas as vezes em que te acordei para me ajudar a fazer capas de trabalhos de ciências.

E, deixei a melhor para o final, minha namorada Beatriz Berr! A pessoa que esteve sempre ao meu lado, desde o nascimento desse TCC até a apresentação final. Quero agradecer por todo o suporte nesses últimos meses, por estar ao meu lado esse tempo todo e por não me deixar desistir nas vezes em que a ansiedade tentava me boicotar. Obrigado por ser minha melhor amiga, minha professora de história favorita, minha fonte de inspiração e o amor da minha vida. Te amo!

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso apresenta a pesquisa que teve como objetivo investigar possíveis conexões entre saberes matemáticos históricos de uma monja e pensadora medieval Hildegarda de Bingen e o uso de seus escritos e iluminuras no contexto do ensino de matemática no tempo presente. A pesquisa foi realizada em dois momentos: o primeiro, foi um estudo das ideias matemáticas presentes nas receitas medicinais e iluminuras produzidas por Hildegarda. No segundo, houve a elaboração de atividades que foram aplicadas em uma escola da rede estadual de ensino de Porto Alegre, com alunos e alunas do sétimo ano. Os participantes foram convidados a visitar um museu virtual, analisar as iluminuras e algumas receitas localizadas nas obras *Physica* e *Causae et Curae* de Hildegarda, estabelecendo conexões com as unidades de medida utilizadas na cultura popular no tempo presente e o sistema métrico decimal de pesos e medidas. A pesquisa concluiu que os escritos e iluminuras de Hildegarda de Bingen podem se constituir em fontes para o ensino de matemática, pois evidenciam a relevância do trabalho de uma mulher que viveu na Idade Média e cujas produções nos possibilitam pensar o passado e o presente relacionando os diferentes modos de produção de ciência e do conhecimento.

Palavras-chave: História da Matemática; Práticas culturais; Ensino de Matemática; Mulheres na ciência.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	17
2. HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, SUAS INTERLOCUÇÕES COM O ENSINO E A CULTURA POPULAR	16
3. HILDEGARDA DE BINGEN: VIDA E OBRA	20
3.1 Vida	22
3.2 Obra	25
4. A ESCOLA E A DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES.....	33
5. ANÁLISE DA PRÁTICA DESENVOLVIDA.....	53
5.1 A experiência da visita ao museu e a análise das imagens: aproximações com a História.....	53
5.2 Conexões entre história e cultura popular: as práticas de medição	54
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
7. REFERENCIAS	59

1. INTRODUÇÃO

O primeiro contato que tive com os escritos de Hildegarda de Bingen foi em 2018, quando minha namorada Beatriz Berr, graduanda em Licenciatura em História na época (hoje professora de História), ao fazer uma pesquisa sobre História Medieval, me apresentou um trecho do texto de Regine Pernoud:

...considerar a recomendação: “Cozer vigorosamente o dictamno na água [...] durante o cozimento acrescentar duas vezes outro tanto de barba-de-júpiter e acrescentar urtiga, duas vezes o tanto de barba-de-júpiter, e misturar tudo” é algo de desconcertante... Ou são as dosagens que nos parecem um pouco estranhas, como nesta receita: “Reduzir a pó uma parte de gengibre, uma meia parte de alcaçuz e uma terceira parte feita de zedoária e outro tanto de gengibre; pesar o pó obtido, tomar o mesmo peso de açúcar. Tudo isso deverá pesar mais ou menos trinta peças.” (PERNOUD, 1996, p.87)

Houve um estranhamento com tantas palavras desconhecidas e, principalmente, a forma como a receita era medida me chamou a atenção. Sem algarismos e unidades de medida do sistema métrico internacional, Hildegarda utilizava de conceitos matemáticos para preparar suas receitas medicinais. A ideia de *ao final, tudo deve pesar trinta moedas* como modo de garantir a precisão da receita me pareceu bastante engenhosa. Eu adoraria utilizar aquilo com meus alunos e alunas, mas eu ainda não era professor, então guardei essa ideia comigo. Após ler a página que continha esses escritos, percebi que aquele era o único trecho do livro que continha essa temática. Esse contato despertou a curiosidade da pesquisa, contudo, só retornei a essa investigação quando passei a entrar em contato com a história da matemática.

Dois anos depois, ao cursar a disciplina de História da Matemática, conheci diversos personagens que utilizavam a matemática, quase todos homens. As poucas mulheres começavam a aparecer no século XX. Instigado por entender as ausências de outras personagens que não apareciam no currículo da disciplina e com o intuito de retornar à curiosidade sobre Hildegarda passei a desenvolver uma pesquisa sobre ela e seus escritos.

Em 2022, quando fui aluno de Estágio II da professora Andreia Dalcin, em uma conversa falei sobre meu interesse em pesquisar sobre Hildegarda de Bingen. A partir desse contato começamos a construir a pesquisa e vinculá-la ao campo da educação matemática.

Dessa forma, a pesquisa aqui apresentada teve por objetivo investigar possíveis conexões entre saberes matemáticos históricos de uma monja e pensadora medieval Hildegarda de Bingen e o uso de seus escritos e iluminuras no contexto do ensino de matemática no tempo presente.

O estudo debruça-se sobre duas obras de Hildegarda de Bingen: *Causae et Curae* e *Physica* e algumas iluminuras. Pretendo evidenciar a importância do protagonismo de grupos invisibilizados (mulheres, classe popular) na construção dos saberes matemáticos, exemplificando esse processo com as contribuições de Hildegarda. Além disso, a pesquisa dialoga com a História da Matemática e as potencialidades da História da Matemática enquanto metodologia para o ensino de Matemática.

A pesquisa organizou-se em dois momentos: no primeiro, foi feito um estudo bibliográfico e documental, por meio da leitura e compreensão das obras citadas. O acesso as obras de Hildegarda foi realizado através de pesquisas virtuais e a versão que foi analisada estava disponível em tradução do alemão para o espanhol¹. Lidiane Silva et, al. (2009) aponta para o processo de coleta de informações na pesquisa documental como um tipo de “garimpagem”. A partir da seleção, investigação e cruzamento com as questões e objetivos da pesquisa foi necessário a sistematização desse documento e, a seleção das partes que interessavam à pesquisa. Portanto, o movimento hermenêutico nesse momento foi o de seleção de receitas e iluminuras que demonstrassem perspectivas matemáticas. A lente utilizada para perceber essas perspectivas foi a de busca por termos que se aproximassem de compreensões contemporâneas de quantidades, proporções, medidas, dentre outros conceitos que possam emergir do manuseio dos escritos e imagens de Hildegarda. Essa seleção teve a função metodológica de preparo do material para sua análise e cruzamento com outros elementos que surgiriam no segundo momento, na interlocução com a sala de aula.

No segundo momento foi desenvolvido um estudo exploratório por meio da elaboração e aplicação de atividades que foram desenvolvidas na escola em que atuo como professor de matemática. De acordo com Bonin:

Como prática metodológica, a pesquisa exploratória implica aproximações empíricas ao fenômeno concreto a ser investigado com o intuito de perceber seus contornos, nuances, singularidades. Tatear o fenômeno, explorar aspectos que interessam à problemática em construção, na sua feição concreta, caracterizam este processo. (BONIN, 2012, p. 4)

Os conceitos matemáticos envolvidos nas receitas de Hildegarda, que constam nas obras *Causae et Curae* e *Physica*, evidenciam uma compreensão matemática de conceitos como medidas, proporção, volume e fração. É importante ressaltar que as unidades de medida do sistema internacional ainda não existiam. Havia diferentes unidades de medidas que circulavam, sendo muitas delas criadas e utilizadas pelas mulheres nas práticas do cotidiano.

¹ A tradução em espanhol utilizada está disponível em:
https://www.academia.edu/36336408/Causas_y_remedios_Hildegarda

Por que os livros de História das Ciências pouco referenciam os saberes de Hildegarda de Bingen? Seu nome também não aparece nos livros de História da Matemática. No entanto, identificamos elementos geométricos nas iluminuras² pintadas por Hildegarda, como circunferências e simetrias, que revelam o modo como essa mulher percebia o mundo, as estações do ano e o equilíbrio entre o humano, os animais, a natureza e o divino.

O foco desta pesquisa não é resolver ou descobrir um problema matemático histórico, mas sim valorizar e resgatar as produções conceituais e autorais de uma mulher, Hildegarda de Bingen, e destacar a importância de ter referências de pessoas que praticaram matemática ao longo da história, incluindo aquelas que não são consideradas "gênios" da matemática. Segundo D'Ambrósio (2021) a reprodução de uma concepção de genialidade matemática sem crítica e referências concretas e contextualizadas resulta em um ensino de matemática acrítico.

Trazer elementos da história da Matemática para a sala de aula pode contribuir para a compreensão de que a Matemática é uma construção humana e que está presente em diferentes práticas da vida e que são construídas/transformadas/adaptadas dependendo da cultura e do momento histórico.

Tendo presente estas ideias iniciais, elencou-se como questão central para a pesquisa: *Como os escritos e iluminuras de Hildegarda de Bingen, seus saberes sobre razão, proporção e as unidades de medida que utiliza, podem contribuir para o ensino de matemática no tempo presente?* Nesse sentido, como objetivo geral tem-se de conhecer e analisar os escritos de Hildegarda de Bingen em *Causae et Curae* e *Physica* e perceber a matemática presente e seus usos, de modo a trazer para o tempo presente algumas aproximações com tais conhecimentos e assim potencializar o ensino de matemática.

Como objetivos específicos para a pesquisa definiu-se:

- Mapear e analisar os escritos de Hildegarda de Bingen que dialogam com conhecimentos matemáticos, em particular, as receitas medicinais e as iluminuras;
- Relacionar as formas de medir presentes nas receitas medicinais de Hildegarda, com as formas de medir presentes na cultura popular dos estudantes (participantes da pesquisa) e as unidades de medida oficiais do Sistema Métrico decimal;

² Iluminuras são pinturas que recebiam folhas de ouro que "iluminavam" a imagem. As cores eram obtidas de plantas, minerais, sangue e insetos. O pigmento era misturado com clara, gema de ovo e cera de abelha para deixá-lo mais consistente e permanente. fonte: <https://ensinarhistoria.com.br/iluminuras-medievais>

- Propor, aplicar e analisar uma sequência de atividades que envolvam os processos de medição presentes nas receitas de Hildegarda e os elementos geométricos presentes nas iluminuras, no diálogo com a cultura popular e o sistema oficial de medidas no contexto da sala de aula de hoje.

Para o desenvolvimento da pesquisa foram tomados como referenciais os autores: Ubiratan D'Ambrósio (2021), Ana Paula Truzzi Mauro (2006), Régine Pernoud (1996) e Boaventura de Souza Santos (2000) cujas obras foram fundamentais para a compreensão desse tema e fazem parte da constituição dessa pesquisa.

Alguns textos mais importantes que fazem sentido destacar pelo trajeto de pesquisa percorrido até então são: Hildegarda de Bingen - A consciência inspirada do Século XII de Régine Pernoud (1996), que foi um dos textos precursores que me provocou o interesse pela pesquisa. Nessa obra Pernoud apresenta a trajetória, ideias e escritos de Hildegarda de Bingen contribuindo, dessa forma, para que os leitores repensem e reconheçam a preciosidade dos conhecimentos dessa monja.

A obra de D'Ambrósio (2021), *A interface entre matemática e história: Uma visão histórico-pedagógica* traz uma perspectiva e uma intersecção entre historiografia, história e educação matemática. Além disso, propõe uma reflexão sobre a matemática não ser feita apenas pelos “grandes gênios”, mas é construída majoritariamente pela cultura popular.

A dissertação de Ana Paula Truzzi Mauro (2006), *Estudo da utilização de medidas não-oficiais em uma comunidade de vocação rural* foi fundamental para o meu despertar na pesquisa com medidas não-oficiais, me trazendo um material rico sobre o histórico das medidas.

Boaventura Souza Santos (2003) em sua obra *Um discurso sobre as ciências* faz apontamentos importantes acerca dos paradigmas da ciência moderna. Nesse texto Boaventura, chama a atenção para o movimento de aglutinação que esse discurso de modernidade fez com os saberes da cultura popular, considerados não científicos. Dessa forma, a matemática ganhou um espaço de centralidade na ciência moderna e o rigor científico passou a ser medido pelo rigor das medições. No entanto, é preciso valorizar os saberes que fogem dessa lógica hegemônica de ciência, de forma a visibilizar e considerar os saberes que emanam dos grupos sociais minoritários que se circunscrevem no campo dos saberes populares.

A pesquisa caracteriza-se como tendo uma abordagem qualitativa. De acordo com Bicudo (2019, p.111), o qualitativo aborda um leque de complexidades: do subjetivo, passível de expor sensações e opiniões. Além disso, essa pesquisa parte de uma ideia de abertura para o diálogo que possibilita a interlocução entre as obras de Hildegarda e as práticas em sala de aula,

construindo dessa forma uma pesquisa que é delineada no processo. Nesse sentido, Araujo; Borba (2019) apontam para as potencialidades de pesquisas que se abrem para o inesperado:

Quando decidimos desenvolver uma pesquisa, partimos de uma inquietação inicial e, com algum planejamento, não muito rígido, desencadeamos um processo de busca. Devemos estar abertos para encontrar o inesperado; o plano deve ser frouxo o suficiente para não “sufocarmos” a realidade, e, em um processo gradativo e não organizado rigidamente, nossas inquietações vão se entrelaçando com a revisão da literatura e com as primeiras impressões da realidade que pesquisamos para, suavemente, delinear o foco e o design da pesquisa. (ARAUJO; BORBA, 2019, p.46)

Essa pesquisa também está embasada numa abordagem de pesquisa documental, que se vincula ao percurso metodológico qualitativo de análise e reflexão sobre registros escritos. Nesse sentido, a Análise Documental constitui-se, como aponta Lima Junior (2021), de uma série de procedimentos e técnicas como a seleção, coleta, análise e interpretação dos dados.

Além disso, cabe uma definição que a pesquisa documental diz respeito à investigação em fontes primárias - que não tenham passado por outras interpretações e análises de autores. Nesse caso, o uso das obras de Hildegarda de Bingen *Causae et Curae* e *Physica* se constituem como pesquisa documental na medida que a pesquisa se dará por meio da tradução de uma fonte primária produzida pela autora e, a partir dela, e do diálogo com outras teorias, serão produzidas as análises.

Assim, para analisar os escritos e fazer uma tradução é importante considerar que ela envolve não apenas a compreensão das palavras, mas também a compreensão do contexto e cultura. De acordo com Montoito e Dalcin (2022):

Lançar-se numa tradução é ato que exige, do pesquisador/educador matemático, além do conhecimento específico da sua área, a busca por referenciais outros que o auxilie a se acercar do texto original para lhe atribuir significados – o que compreendemos como sendo a capacidade de interpretar os mais diversos elementos do texto –, a fim de elaborar uma interpretação desse. (MONTITO; DALCIN, 2022, p.189)

Paralelamente ao estudo documental foi realizado uma prática na escola em que atuo. Os estudantes foram apresentados a Hildegarda de Bingen, e desenvolveram algumas atividades como descreveremos adiante. A etapa final desse processo de investigação foi a análise e triangulação dos dados produzidos em sala de aula. Araújo e Borba (2019) apontam para a triangulação de dados nas pesquisas qualitativas como forma de aumentar a credibilidade dos processos e garantir um diálogo entre os novos dados produzidos e as teorias já existentes. Dessa forma, apontam que a triangulação em uma pesquisa qualitativa consiste na utilização de

vários e distintos procedimentos para obtenção e análise dos dados (ARAUJO; BORBA, 2019, p.41).

No próximo capítulo será apresentada reflexões relacionadas a História da Matemática, suas interlocuções com o ensino e a cultura popular aprofundando nos aspectos que aproximam esses campos de pesquisa.

2. HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, SUAS INTERLOCUÇÕES COM O ENSINO E A CULTURA POPULAR

A História é a ciência que estuda os seres humanos no tempo e suas relações entre o presente e passado (Bloch, 2001). Dessa forma, dá sentido para as ações humanas do presente. Sendo assim, apresenta-se como um estudo que possibilita a construção de sentido em várias áreas do conhecimento. No campo matemático, a compreensão histórica de sua construção possibilita que os sujeitos se conectem com os que vieram antes e se debruçaram sobre esses saberes. Mendes e Chaquiam (2016) destacam que os conhecimentos históricos possibilitam aos professores(as) uma melhoria no planejamento e execução das aulas e justificam os modos de construção do conhecimento matemático no tempo e espaço.

Miguel (1997) faz uma síntese de argumentos para o uso da história nas aulas de matemática, um destes argumentos é de que a história é uma fonte para a seleção de problemas práticos, curiosos, informativos e recreativos a serem incorporados nas aulas de matemática.

Além disso, Miguel e Miorim (2011) apontam que abordagens históricas dos conteúdos matemáticos possibilitam que os discentes compreendam, por exemplo:

(1) a Matemática como uma criação humana; (2) as razões pelas quais as pessoas fazem Matemática; (3) as necessidades práticas, sociais, econômicas e físicas que servem de estímulo ao desenvolvimento das ideias Matemáticas; (4) as conexões existentes entre Matemática e filosofia, Matemática e religião, Matemática e lógica, etc.; (5) a curiosidade estritamente intelectual que pode levar à generalização e extensão de ideias e teorias; (6) as percepções que os matemáticos tem do próprio objeto da Matemática, as quais mudam e se desenvolvem ao longo do tempo; (7) a natureza de uma estrutura, de uma axiomatização e de uma prova (MIGUEL; MIORIM, 2011, p. 53).

Trazer elementos da História da Matemática para a sala de aula pode contribuir para a compreensão de que a Matemática é uma construção humana e que está presente em diferentes práticas da vida e que são produzidas/transformadas/adaptadas dependendo da cultura e do momento histórico. Dessa forma, a compreensão é de que o caminho percorrido pela construção do conhecimento importa, na medida que, ao entendermos o conhecimento matemático como um constructo social e cultural, faz-se possível compreendê-lo como fruto de processos históricos e demandas de pessoais reais, encarnadas em busca de soluções de problemas ou situações (LOPES; FERREIRA, 2013). Conforme aponta Lopes e Ferreira (2013, p.3) o caminho percorrido por esses conhecimentos ao longo do tempo pode facilitar sua compreensão e significação dentro do espaço escolar.

A centralidade dessa pesquisa não está na apresentação de um problema histórico que esteja pautado na resolução ou descoberta de um procedimento matemático. Centra-se na

investigação que pode ter como consequência a valorização e resgate de produções autorais e conceituais dando visibilidade para uma mulher, Hildegarda de Bingen, considerando o contexto histórico em que viveu - a Alemanha no século XII. Nesse sentido, é importante que tenhamos referências de pessoas que se engajaram, construíram e praticaram matemática ao longo da história, entendendo que não são apenas os "gênios" da matemática que fazem matemática. Como aponta D'Ambrosio (2021) a reprodução de uma concepção de genialidade matemática sem crítica e referências reais e contextualizadas produz um ensino de matemática acrítico:

Os reflexos dessa reação na Educação Matemática são evidentes e dificultam a contextualização. Com isso, muitos orientam o ensino destacando o fazer matemático como um ato de gênio, reservado a poucos, que como Newton, são vistos como privilegiados pelo toque divino. O resultado disso é uma educação de reprodução, formando indivíduos subordinados, passivos e acríticos. (D'AMBROSIO, 2021, p. 44)

Dessa forma, a partir da experiência de Hildegarda pode-se perceber um exemplo de que a matemática foi produzida e experimentada por pessoas comuns cujos saberes matemáticos eram articulados com a vida cotidiana e com a experiência empírica. Contudo, a conexão da história com a matemática precisa ultrapassar o biográfico e encontrar o campo analítico e hermenêutico do estudo e interpretação dos textos históricos e biográficos, produzindo, dessa forma, uma análise que proponha a interlocução entre o campo histórico e o matemático.

A história da matemática nessa pesquisa tenta produzir um diálogo com as tendências historiográficas atualizadas. Fumikazu Saito (2016) aponta que:

Uma história da matemática pautada em tendências historiográficas atualizadas torna-se mais interessante porque não tem por foco os conteúdos matemáticos em si, nem os procedimentos, métodos, técnicas ou algoritmos, mas o processo da construção desses mesmos conteúdos, métodos, técnicas ou algoritmos historicamente contextualizados. O estudo desse processo conduz a uma linha interpretativa diferenciada que propicia abordar esses mesmos elementos por outra perspectiva, fazendo emergir outros tantos novos na historicidade, tais como processos que conduzem, por exemplo, a compreender o papel da representação, visualização, abstração, raciocínio, demonstração, métodos, definições etc., na construção do conhecimento, bem como outros aspectos da matemática e de sua prática. (SAITO, 2016, p.9)

Dessa forma, em diálogo com o campo historiográfico atualizado, essa pesquisa propõe uma imersão nos escritos de Hildegarda de Bingen de forma a refletir sobre a potencialidade de uma abordagem matemática historicizada. A busca pelos conhecimentos matemáticos expressos na obra de Hildegarda não se constituem como uma forma de ilustrar ou pincelar um tema histórico, mas como forma de evidenciar as contribuições fundamentais de sujeitos que perpassam a lógica positivista dos "gênios" e "clássicos" matemáticos. Procura demonstrar,

dessa forma, a costura entre uma matemática teórica e tradicional confrontada com as produções da matemática cotidiana evidenciada pelas receitas medicinais expressas nas obras *Causae et Curae e Physica*.

Boaventura de Souza Santos (2009) argumenta que a ciência moderna, ao buscar a universalização do conhecimento, muitas vezes marginaliza e desconsidera os conhecimentos populares, que são vistos como inferiores ou até mesmo como superstições. Essa atitude leva à exclusão social e à perda de experiências valiosas. Nesse sentido, é necessário incorporar os conhecimentos populares na ciência, não apenas por ser uma questão de justiça social, mas também por tornar a ciência mais relevante e acessível à população. Santos (2009) aponta que:

Não há conhecimento que não seja conhecido por alguém para alguns objectivos. Todos os conhecimentos sustentam práticas e constituem sujeitos. Todos os conhecimentos são testemunhais porque o que conhecem sobre o real (a sua dimensão activa) se reflete sempre no que dão a conhecer sobre o sujeito do conhecimento (a sua dimensão subjectiva). [...] A ecologia de saberes expande o carácter testemunhal dos conhecimentos de forma a abarcar igualmente as relações entre o conhecimento científico e conhecimento não-científico, alargando deste modo o alcance da intersubjetividade como interconhecimento e vice-versa (SANTOS; MENESES, 2009, p.49)

A história da matemática, a cultura popular e o exemplo de Hildegarda de Bingen são elementos para uma abordagem mais abrangente e contextualizada do ensino de matemática. Nesse sentido, a figura de Hildegarda de Bingen é um exemplo inspirador de como o conhecimento matemático pode ser integrado e valorizado em outras áreas de conhecimento, como a medicina e a culinária. Seus escritos revelam uma abordagem muito particular e rica em relação à matemática, envolvendo questões de razão, proporção e unidades de medida, que podem ser exploradas no ensino de matemática de forma a promover uma maior compreensão do papel da matemática na sociedade e na cultura.

Nesse contexto, Hildegarda de Bingen pode ser um exemplo interessante de como a cultura popular e a história da matemática podem contribuir para o ensino de matemática. Suas receitas e conhecimentos sobre unidades de medidas e proporções são um reflexo da cultura popular e da matemática praticada em sua época. Ao explorar esses saberes, é possível contextualizar o ensino de matemática e torná-lo mais significativo para os alunos.

É importante entender que, com as ideias aqui apresentadas, não se propõe uma “contação de história” na aula de matemática, mas uma interlocução desses campos. Assim, a visita a um museu foi o caminho escolhido para trazer estímulos diferentes aos que os alunos estão acostumados na escola. Marandino (2001) escreve sobre a relação museu-escola e

comenta sobre o professor que quer abordar conteúdos específicos, mas também quer ampliar o conhecimento cultural de seus alunos e alunas para além desses conteúdos:

[...] o mais importante é a maneira pela qual a relação com o conhecimento é estabelecida. Assim, a perspectiva deve ser a de ampliação da cultura, mas estabelecendo relações com os conhecimentos que estão sendo trabalhados concretamente em aula. Para a escola, dois ganhos se dão: os conteúdos de aula se tornam mais dinâmicos e o aluno percebe diferentes formas de articulação entre os temas abordados. (MARANDINO, 2001, p. 93)

É fundamental que o ensino de matemática esteja sempre em constante movimento, buscando incorporar práticas pedagógicas inovadoras e contextualizadas. A cultura popular e a história da matemática podem ser importantes nesse processo.

3. HILDEGARDA DE BINGEN: VIDA E OBRA

Hildegarda de Bingen foi uma monja e, posteriormente, abadessa católica da Ordem dos Beneditinos, nascida em 1098. Nasceu em Bermersheim, na Alemanha, e faleceu em 1179, aos 81 anos, em Rupertsberg, próximo a Bingen (PERNOUD, 1996).

Figura 1 - Estátua de Hildegarda



Fonte: <https://www.bingen.de/en/hildegard>

Antes de falar sobre sua vida, é importante entender o contexto em que está inserida culturalmente. A Idade Média ainda é vista pelo senso comum como uma era onde só existiu atraso e talvez até retrocessos, como se esses 1000 anos fossem apenas uma transição entre a Idade Antiga e o Renascimento. É importante ressaltar que uma série de episódios violentos ocorreram nesse período, no entanto, existiram diversos avanços, e para que seja possível visualizar isso, é necessário problematizar alguns termos como “idade das trevas”, “Tempo de estagnação”, “era das sombras”, etc. Como aponta Almeida:

O senso comum associa este período à “idade das trevas”, da superstição e atraso; ignorando que muitas das instituições modernas como os Estados Nacionais, parlamentos e universidades (para citar apenas algumas das mais importantes) têm sua origem na Idade Média. Como a história não pode ser dividida em períodos de puro progresso e outros de puro atraso, esta visão simplista limita a capacidade de compreensão de culturas e civilizações que não foram “melhores” nem “piores” que a nossa. (ALMEIDA, 2009, p.36).

Então, ao ignorar a Idade Média, a humanidade ignora uma pluralidade de produções no campo da medicina, das artes visuais, da música, da literatura, da botânica, dentre outros. É um

processo de disputas entre discursos e entre eras que se reivindicam mais inovadoras e tecnológicas. Dessa disputa, nasce o apagamento das produções e invenções medievais. Contudo, o movimento que proponho é o de perceber o conhecimento científico como acumulativo e que herda de um tempo para outro contribuições. Essa é uma das importâncias da análise histórica da produção de saberes. Perceber que em todos os séculos e eras existiram contribuições fundamentais que estruturam nosso tempo presente e ignorá-las é produzir um conhecimento científico excludente. Além disso, é necessário perceber que as contribuições, inovações, teorias nascem também das camadas populares, dos saberes cotidianos, do âmbito privado. Hildegarda é exemplo concreto disso. Uma mulher, monja, medieval que estrategicamente utiliza-se da sua posição de monja para produzir conhecimentos, teorias, escritas. Portanto, nessa pesquisa proponho o movimento de perceber as tantas produções esquecidas durante a história e, através disso, olhar para o tempo presente e enxergar a matemática ordinária, cotidiana, que estrutura as nossas vidas.

Outro ponto a ser considerado é que a história contada é de uma mulher. Luciana Deplagne (2015), organizou uma coletânea de escritos sobre as intelectuais na idade média. Ela apresenta, junto com outras autoras, Hildegarda e outras personagens femininas da Idade Média. O objetivo da autora é contestar o silenciamento dessas mulheres. A proposição desse TCC vai ao encontro do que ela diz sobre contestar o silenciamento:

[...] a contestação do silenciamento da História em relação à vigorosa produção feminina, especialmente na Idade Média. [...] diante desse silêncio, faz-se necessário identificar os mecanismos de apagamento da autoria feminina e resgatar as vozes impressas dessas intelectuais da Idade Média. (DEPLAGNE, 2015, p.8)

Além disso, vale ressaltar que os escritos de Hildegarda só receberam a devida atenção no século XX, isso são 800 anos após sua morte. Esse processo denota um silenciamento epistêmico e histórico da produção das mulheres. Perceber a obra de Hildegarda como um elemento transformador de visões de mundo abre espaço para uma construção de conhecimentos plural e democrática. Devolve, dessa forma, à humanidade o protagonismo de uma intelectual tão importante que por quase um milênio foi silenciada.

Portanto, ao estudar sobre Hildegarda, pode-se refletir sobre a participação feminina na Idade Média e ter uma melhor visualização do século XII. Mirtes Emília Pinheiro comenta sobre essa participação feminina e Idade Média:

Em um período marcadamente masculino, Hildegarda consegue garantir sua autonomia, assim como a das monjas do seu mosteiro, fugindo ao estereótipo da imagem de abadessa de convento, sobretudo aquelas perpetuadas pelos filmes e imagens que retratam o período Medieval, nos quais as vemos dadas ao recolhimento e à submissão. (PINHEIRO, 2017, p.18)

Considerando o contexto e a participação feminina nesse processo, na próxima sessão é apresentado um aprofundamento na vida de Hildegarda de Bingen.

3.1 Vida

Hildegarda de Bingen (1098- 1179) é a décima filha do casal Hildebert e Mathilde. Nascida de uma família cuja posição social é a nobreza. Hildegarda era uma criança que tinha uma saúde muito debilitada, e por consequência disso passou grande parte da sua vida enferma. Nos seus escritos, ela revela que desde a mais tenra idade as visões já fazem parte de sua vida. Afirma então: "No terceiro ano de minha existência vi uma luz tal que minha alma estremeceu, mas por causa da minha pouca idade nada eu pude dizer." (PERNOUD, 1996, p.12). Aos cinco anos de idade, ela dá alguns sinais de suas visões, quando descreve para sua ama quando vê uma vaca prenha de um bezerro, desse modo dá detalhes de como será sua aparência: "Vê só que bezerrinho bonito, dentro dessa vaca. Ele é branco, com manchas no peito, nas patas e nas costas." (PERNOUD, 1996, p.12). Após o nascimento do bezerro, percebem que a visão de Hildegarda tinha sido comprovada, era exatamente conforme ela havia descrito.

Ao completar oito anos, os pais a deixaram sob os cuidados da ex-condessa Jutta, uma jovem de família nobre, filha do conde de Spanheim, que foi sua primeira tutora ou mestra para que fosse educada no mosteiro das beneditinas de Disibodenberg. Esse tipo de relação, onde se confia o seu filho a um mosteiro, para receber educação/instrução, era bastante comum na época. Jutta ensinou os salmos e a tocar decacordo³. A educação iniciava-se pelo canto dos salmos. Era uma etapa de suma importância, equivalente a aprender a ler. Dizia-se: "aprender o saltério"(PERNOUD, 1996, p.15).

Nos escritos de Hildegarda, consta que além de Jutta ela contou com a intervenção do monge Vilmar do mosteiro de São Disibodenberg. Logo que Hildegarda passou a ter o tutoramento de Vilmar, já estabeleceram uma relação bastante próxima, o monge passou a ser seu conselheiro, assistente e amigo durante quase trinta anos. Segundo Marcos Roberto Costa (2019), Vilmar também era copista de Hildegarda:

O que sabemos é que não era ela quem escrevia suas obras, mas um copista ou secretário, que anotava os relatos de suas visões, as quais eram ditadas, "provavelmente" em alemão medieval (ou arcaico), para que fossem passadas para o latim eclesiástico da época por seus copistas. O primeiro dele foi Volmar⁴. (COSTA, 2019, p 60)

³ Segundo o dicionário Michaelis decacordo é Instrumento de dez cordas bastante utilizado na Idade Antiga. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/decacordo/> Acesso em: 19/03/2023

⁴ No Original, o nome é Fólmer. Pernoud utiliza o nome Vilmar, enquanto Costa utiliza o nome Volmar

Quando alcançou a maioridade (a maioridade para as meninas era aos 12 anos e para os meninos aos 14 anos) decidiu tornar-se religiosa. Tinha em torno de 14 ou 15 anos quando fez os votos religiosos e tornou-se uma monja beneditina, decidindo viver em recolhimento assim como fez em grande parte de sua vida antes de tornar-se religiosa. A vida dos monges beneditinos transcorre dentro de conventos, marcados por rotinas bastante organizadas. Compõe essas rotinas: horas canônicas, celebração da Eucaristia, a missa, o desjejum, o ofício da terça, tempo de trabalho, refeição, tempo livre, trabalho manual e intelectual, coletivo ou individual, a hora das vésperas, refeição da tarde, tempo livre, o recreio. Acontecia, geralmente após tudo isso uma reunião em capítulo, uma assembleia onde todas as religiosas deveriam estar presentes na presença da abadessa, e por fim o último canto de ofício, chamado de completas; finalmente o silêncio deve estar por todo o mosteiro assegurando a todos um bom descanso. Além disso, o conjunto de saltério (composto por cento e cinquenta salmos) era cantado, não todo de uma vez, mas em diversas horas distribuídas ao longo da semana. Seguidos por uma série de preparativos durante o ano litúrgico: Quaresma, festas de Natal e Páscoa, a festa da Virgem (considerada a mais importante), etc. (PERNOUD, 1996).

Sendo assim, ao decidir entrar para a vida religiosa Hildegarda assume o compromisso de respeitar as exigências e rotinas do mosteiro em que estava. No ano de 1136, ocorre uma mudança drástica na sua rotina com a morte de Jutta. Hildegarda é indicada para ser abadessa, ela recusa no primeiro momento e exige que façam uma votação para que seja justo. Imediatamente Hildegarda é eleita pelo voto popular como abadessa do mosteiro pelas beneditinas de Disibodenberg, aos 38 anos de idade.

Até esse momento de sua vida, Hildegarda vivia grande parte do tempo reclusa no mosteiro, grande parte do tempo estudando os escritos sagrados, mas também tendo acesso a um grande acervo literário que possibilitou que lesse diversos livros. Conforme aponta Mirtes Emilia Pinheiro:

Hildegarda pode ser vista como um elo entre 2 mundos distintos e semelhantes ao mesmo tempo: de um lado é uma figura religiosa e culta que sabe ler e escrever o idioma dominante da época, o latim; conhece as obras dos mestres da antiguidade guardadas e conservadas graças aos trabalhos dos monges copistas. Por outro lado, conhece aplicações práticas da teoria e utiliza a horta do mosteiro para a produção de remédios, que aparece em seus tratados médicos (PINHEIRO, 2015, p.32). Cinco anos depois, Hildegarda teve uma de suas visões mais importantes. Nessa visão, ela é orientada a registrar tudo o que ela fazia. Assim, ela começa a sua própria enciclopédia, uma parte dessa enciclopédia viria ser reunida anos depois nos livros *Physica* e *Cause et Curae*. Costa fala sobre essa experiência:

Hildegard teve sua primeira grande experiência mística e/ou visionária (seguida de outras, das quais resultaram várias obras[...]) , momento em que recebeu - como diz ela - “o encargo de Deus” para escrever e pregar, o que implicaria uma mudança radical de vida, ou seja, sair da vida de reclusão e iniciar uma vida pública de peregrinação/pregação.(COSTA, 2019, p.51)

É justamente em ambiente monástico que Hildegarda de Bingen pôde desenvolver seu papel de autoridade, gestora e guia. Tendo acesso desde cedo a ricos saberes, foi por meio deste conhecimento e de suas visões que a monja pôde conduzir com autonomia muitas de suas ações, como a corajosa mudança de suas irmãs de uma ala feminina no mosteiro misto em Disibodenberg para um mosteiro exclusivamente feminino fundado por ela em Rupertsberg (PINHEIRO, 2016).

Hildegarda sempre foi muito requisitada, o seu mosteiro era procurado por muitos enfermos e os tratamentos que ela desenvolvia eram únicos. Para explicar a relevância que Hildegarda alcançou, Pernoud (1996) comenta sobre as suas cartas:

Quando estudamos a correspondência de Hildegard[...]deparamos com uma classificação hierárquica das cartas recebidas e enviadas; primeiro os papas e os bispos; em seguida — o que é surpreendente tratando-se de uma monja — as autoridades políticas, a começar pelos imperadores da Alemanha. Vêm a seguir os altos personagens da vida secular, como o conde de Flandres, depois os abades de mosteiros, os prebostes, os padres, os simples monges etc. e ainda certo número de correspondentes sem títulos, gente simples que solicita seus conselhos ou lhe pede orações. (PERNOUD, 1996, p.55)

A sua imensa obra abrange diversas áreas do conhecimento. Trabalhou como terapeuta, médica, conselheira espiritual, profetiza, abadessa, compositora musical, entre outras ocupações. A próxima sessão apresenta uma parte dessa produção, iniciando com suas pinturas.

3.2 Obra

Hildegarda de Bingen é mais conhecida por sua contribuição à música sacra, literatura e filosofia, mas também era uma artista talentosa. Ela criou várias iluminuras (ilustrações em manuscritos) ao longo de sua vida, que eram frequentemente usadas para acompanhar suas obras literárias e musicais. As iluminuras de Hildegarda são conhecidas por sua beleza e complexidade, e muitas delas apresentam simbolismo e imagens místicas que refletem as crenças e a espiritualidade da autora.

Figura 2 – Terceira visão - Da Natureza Humana



Fonte: <http://www.hildegard-society.org/p/liber-divinorum-operum.html>

Na pintura da Figura 2, o ser humano está no centro do mundo, ao seu redor pode-se ver diversos animais, percebe-se uma simetria. Hildegarda diz “Na forma do homem está a totalidade da obra que Deus consignou” (PERNOUD, 1996). É comum se atribuir a Obra “O homem Vitruvius”, de Leonardo Da Vinci, o movimento de colocar pela primeira vez o ser humano no centro da pintura, porém pode-se observar que Hildegarda fez isso quatrocentos anos antes.

Observando-a geometricamente, nota-se algumas simetrias, tanto na distribuição dos animais, três a três, quanto no uso das cores. Além disso, há seis círculos concêntricos, um deles com diâmetro equivalente à altura do homem.

Aqui, temos outra das iluminuras de Hildegarda:

Figura 3 – Quarta visão – Sobre a estrutura do corpo



Fonte: <https://www.bingen.de/hildegard/hildegards-sicht-auf-die-schoepfung>

Essa segunda iluminura ilustra as quatro estações do ano, pode-se perceber a sua divisão em quatro partes quando observa-se o círculo central com quatro cores diferentes, as cores do céu, o vento e as atividades que estão sendo executadas recorte desses quatro quadrantes. Observa-se uma distribuição simétrica dos animais na circunferência maior. Todas as criaturas, ser humano, natureza e o divino estão em harmonia. Essa imagem ilustra a filosofia de Hildegarda, ela defendia a ideia de que todas as criaturas deveriam viver em equilíbrio e a figura representa isso.

Hildegarda desenvolveu um método de tratamento revolucionário de doenças, que considerava as doenças como oriundas de um desequilíbrio entre o corpo, a mente e o espírito. Na sua obra *Causae et Curae*, ela apresenta as causas e tratamentos para muitas enfermidades que podem acometer um ser humano (dentre elas: dor de cabeça, cólicas, perda de memória, indigestão, dor no estômago, queda de cabelo, febre, úlcera etc.). Os tratamentos são os mais variados, mas o que se objetiva é considerar as receitas com ervas medicinais e analisar, principalmente, os jeitos de porcionar e medir esses ingredientes. Receitas desenvolvidas a aproximadamente 500 anos antes da criação do Sistema Internacional de Medidas⁵, logo, suas obras exploram esses conceitos matemáticos de uma forma única.

No momento da pesquisa, a obra *Causae et Curae* de Hildegarda ainda não possui tradução para o português. Existe um trabalho de tradução que foi iniciado em 2018, segundo Martins (2019):

Devido à riqueza de seus conteúdos, está em andamento um projeto de pesquisa Tradução comentada das obras *Physica e Causae et Curae*”, iniciado em 2018, cujo objetivo final é a publicação inédita em edição bilíngue latim-português dessas obras.(MARTINS, 2019, p.14).

Portanto, foi considerado uma versão do alemão para o espanhol, o “*Libro de las causas y remedios de las enfermedades*”. O livro está dividido em duas partes, e é na segunda parte que se encontra as ideias matemáticas, porém para entender de qual doença Hildegarda se refere fez-se necessário consultar a primeira parte do livro, parte em que ela descreve as doenças, afinal algumas palavras não possuem tradução para o português e somente quando ela descreve a doença é que temos pistas sobre qual doença ela se refere.

Optou-se por citar as duas versões da obra – a traduzida e a consultada⁶. É importante lembrar que no século XII os algarismos arábicos ainda não haviam sido difundidos pela Europa, então os números utilizados nas receitas sempre estarão escritos por extenso.

⁵ Segundo I. M. ROZENBERG (2006, p.21) "Em 1875 foi realizada, em Paris, a “Conferência Diplomática do Metro” da qual participaram os representantes de vinte países inclusive o Brasil. Nesse conclave, além de definitivamente consagrado o Sistema Métrico Decimal com a assinatura da “Convenção Internacional do Metro”, foi criado o Bureau Internacional de Pesos e Medidas, a funcionar sob a fiscalização e direção de um órgão consultivo permanente, incumbido do trato dos assuntos de metrologia, a “Comissão Internacional de Pesos e Medidas (CIPM)”, cujas propostas deveriam ser — como de fato o são — submetidas à apreciação e decisão das futuras “Conferências Gerais de Pesos e Medidas (CGPM)” a se reunirem periodicamente, pelo menos uma vez a cada seis anos.”

⁶ A opção de expor as duas traduções se dá pela contradição de alguns termos. Expor as citações em duas línguas abre a possibilidade para o leitor comparar as traduções bem como facilita o acesso a fonte dessa pesquisa.

A seguir, alguns trechos⁷ de receitas traduzidas para essa pesquisa que utilizam de ideias matemáticas. Começamos com duas receitas para tratar Amencia⁸:

Versão em espanhol	Tradução para o português
Amencia. Si la razón y el sentido de cualquier hombre se vacía a causa de muchos y pensamientos distintos hasta hacerle perder el juicio, que tome hierba de Santa María y triple cantidad de hinojo, caliéntelo todo junto en agua y, retiradas las hierbas beba a menudo esta agua cuando esté fría. (BINGEN, p.128)	Amencia. Se a razão e o bom senso de algum homem se esvaziarem de tantos pensamentos diversos a ponto de fazê-lo perder a cabeça, que pegue erva Santa Maria e o triplo de erva-doce, aqueça tudo junto em água e, depois que as ervas forem removidas, quando esfriar beba com frequência.
Toma nuez moscada y el doble de galanga, machácalas hasta reducir las a polvo; toma después la misma cantidad de raíz de gladiolo y raíz de llantén (eso sí, que el peso de ambos sea menor que el peso de la nuez moscada), machácalas un poco con sal. Prepara un bebedizo con todo esto, harina de espelta y agua para dárselo a beber en ayunas al enfermo. (BINGEN, p.128)	Pegue a noz-moscada e o dobro de galanga, esmague-os até que fiquem reduzidos a pó; depois pegue a mesma quantidade de raiz de gladiolo e raiz de banana (de modo que o peso de ambas seja menor que o peso da noz-moscada), amasse um pouco com sal. Prepare uma bebida com tudo isso, farinha de espelta e água para dar ao paciente para beber com o estômago vazio.

Aqui são apresentadas duas receitas para Amencia, a primeira é um chá que utiliza a proporção 1:3 de erva de Santa Maria e erva doce. A segunda, começa com a proporção 1:2 de noz moscada e galanga, depois a proporção 1:1 de raiz de gladiolo e raiz de banana e deve-se ter cuidado para que o peso desses dois últimos ingredientes seja menor que o de noz moscada.

Abaixo, dois tratamentos para dor no coração:

Versão em espanhol	Tradução para o português
--------------------	---------------------------

⁷ trechos dispostos na ordem em que aparecem no livro.

⁸ A palavra Amencia carece de tradução, porém, pelo glossário do livro na versão em espanhol, ela é definida como “amencia es en esta obra una enfermedad mental distinta de la demencia, la insania y el frenesí; tal vez coma, catatonía o pérdida del juicio. (BINGEN, p.179)

<p>Si sobreabundaran humores nocivos en las vísceras y en el bazo del hombre, mandarán mucho sufrimiento al corazón por bilis negra. Tome galanga y la misma cantidad de pelitre y la cuarta parte de uno de ellos de pimienta blanca o de ajedrea¹⁰⁵ si no tuviera pimienta blanca, pero cuatro veces la cantidad de pimienta blanca, y redúzcalo a polvo. Tome luego harina de haba y añádala a la molienda anterior y todo esto mézclelo con jugo de alholva sin agua, vino ni líquido alguno. (BINGEN, p.132)</p>	<p>Se os humores nocivos abundarem nas vísceras e no baço do homem, enviarão muito sofrimento ao coração através da bÍlis negra. Pegue galanga e a mesma quantidade de piretro e um quarto de pimenta branca ou segurelha se vocÊ não tiver pimenta branca, mas quatro vezes a quantidade de pimenta branca e reduza a pó. Depois pegue na farinha de fava e junte-a à moagem anterior e misture tudo isto com sumo de feno-grego sem água, vinho ou qualquer líquido.</p>
<p>Toma entonces pimienta blanca y la tercera parte de comino, y de alholva la mitad de lo que pese el comino y pulverízalo todo y antes que sientas malestar de corazón o cuando acabe de comenzar el dolor, come un poco de esa molienda con un poco de pan, ya sea en ayunas o en la comida. (BINGEN, p.132)</p>	<p>Pegue pimenta branca e um terço do cominho, e metade do peso do cominho do feno-grego, e pulverize tudo, e antes que vocÊ sinta dor de cabeça ou quando a dor começar, coma um pouco desse pó com um pouco de pão, seja em jejum ou no almoço.</p>

Na primeira receita, uma igualdade entre galanga e piretro, depois a fração um quarto($\frac{1}{4}$) quando se refere a pimenta branca. Quando ela se refere a “mas quatro vezes a quantidade de pimenta branca”, fica difícil de interpretar o que está sendo dito, essa é uma das dificuldades encontradas ao ler/fazer uma tradução. Na segunda receita, observa-se a utilização de duas frações: um terço($\frac{1}{3}$) e uma metade($\frac{1}{2}$). Assim, o leitor mais atento pode concluir que, pensando matematicamente, o ingrediente feno-grego é equivalente a um sexto($\frac{1}{6}$) do peso da pimenta branca.

Abaixo, duas receitas que utilizam a fração um terço ($\frac{1}{3}$). A primeira receita é para gota e a segunda é um purgativo:

Versão em espanhol	Versão em português
<p>Recoja pelitre y un tercio de su peso de jengibre y un poquito de pimienta, pulverízcelo y tómallo en ayunas y después beba vino. (BINGEN, p.137)</p>	<p>Recolher piretro e um terço do seu peso de gengibre e um pouco de pimenta, pulverizar e tomar com o estômago vazio e depois beber vinho.</p>

Toma de purgantes El hombre que quiera elaborar y tomar purgantes, que recoja gengibre y la mitad de regaliz y de cedoaria un tercio que de gengibre. Redúzcalo a polvo y cuélelo. Pese después todo ese polvo junto y recoja tanto azúcar como haya pesado el polvo. Una vez hecho, todo debe alcanzar el peso de treinta monedas. (BINGEN, p,143)	O homem que quer fazer e tomar purgativos, que junte gengibre e a metade de alcaçuz e um terço da quantidade de gengibre de zedoária. Reduza a pó e coe. Pese esse pó e adicione o mesmo peso de açúcar. O peso total obtido deve ser de 30 moedas.
---	---

É interessante observar que além do um terço, na receita para gota tem a medida “um pouco”, o que pode trazer dificuldade no momento de reproduzir a receita. Já na receita para purgativos, não aparece uma unidade de peso para cada ingrediente, mas no final da receita, aparece um recurso para averiguar a precisão “o peso total obtido deve ser de 30 moedas.”, assim, ao reproduzir a receita é possível averiguar a sua precisão.

A seguir, temos uma receita para hemorragias:

Versão em espanhol	Versão em português
Tome dos yemas de huevo y bátalas y añádale jugo de matricaria (el equivalente a la mitad de una sola yema) y el vinagre que quepa en las dos medias cáscaras de huevo, póngalo con un poquito de polvo de canela y algo menos de cedoaria que de canela, y cuando tenga todo esto mezclado, prepare con un poquito de agua. (BINGEN, p.150)	Pegue duas gemas e bata-as e acrescente o suco de matricária (o equivalente a meia gema) e o vinagre suficiente para encher duas meias cascas de ovo, coloque com um pouco de canela em pó e um pouco menos de cedro do que de canela, e quando tiver tudo misturado, prepare uma sopa um pouco grossa com um pouco de água.

Nessa receita, aparece duas vezes a ideia de metade, mas o que mais chama a atenção é a medida "meia casca de ovo". Segundo Pernoud (1996), é uma medida comum utilizada na época, outra medida também comum seria "tomar na ponta da faca". Não foram encontradas outras referências a essa segunda medida ao longo da pesquisa, talvez esteja em outros escritos ou tenha se perdido na tradução.

Nessa outra receita, para úlceras e sarnas, é possível encontrar outros conceitos matemáticos:

Versão em espanhol	Versão em português
--------------------	---------------------

<p>Escabies. El hombre que padece distintas úlceras y escabies, recoja perifollo, el triple de polipodio, y de émula cinco veces la cantidad de polipodio, y cuézalo todo en agua. Después, exprimida este agua y colada por un paño, viértala en una sartén y añada un poco de incienso fresco y azufre. Añada también, más manteca fresca y reciente de cerdo que de todo lo anterior para que puesto un rato al fuego todo quede tan espeso como un unguento. Que el enfermo se lo aplique alrededor y encima de las úlceras. (BINGEN, p.152)</p>	<p>O homem que sofre de várias úlceras e sarnas, colhe cerefólio, três vezes a quantidade de polípodas, e cinco vezes a quantidade de polípodas da centáurea, e cozinha-os todos em água. Após esta água ter sido espremida e passada por um pano, despeje-a em uma panela e adicione um pouco de incenso fresco e enxofre. Adicione também mais banha fresca e recente do que todas as anteriores, de modo que, quando colocado no fogo por um tempo, tudo fique espeso como uma pomada. Faça o paciente aplicá-lo ao redor e sobre as úlceras.</p>
--	--

Pode-se concluir que a quantidade de centáurea é quántuplo da quantidade de polípodas, e a quantidade de polípodas é o triplo da quantidade de cerefólio. Como professor de matemática, faria a seguinte pergunta a meus alunos: Qual a proporção de centáurea em relação ao cerofólio?

Até o presente momento, essas são as receitas em que foi possível encontrar conceitos matemáticos. No próximo capítulo, serão apresentadas as atividades elaboradas para essa pesquisa.

4. A ESCOLA E A DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

A atividade foi desenvolvida com uma turma de sétimo ano da escola estadual de ensino fundamental Padre Balduino Rambo, localizada no bairro Parthenon, em Porto Alegre, na rua Humberto Campos número 130. Às vezes acontece uma confusão com o Colégio Estadual Padre Rambo, já que ele fica a uma quadra de distância e os dois têm nomes parecidos, porém o Colégio Padre Rambo é uma escola de ensino médio e a Padre Balduino Rambo é uma escola de ensino fundamental. Assim, os moradores, professores e alunos chamam ela apenas de Balduíno que é para ter essa diferenciação.

A escola Balduino possui turmas do primeiro até sétimo ano. É uma escola que possui o turno integral até o quinto ano, então atrai alunos de diversas regiões de Porto Alegre. Abrangendo públicos da Lomba do Pinheiro, o Morro da Cruz, Santo Antônio, Cavallhada e diversos outros lugares. Muitos pais e mães precisam trabalhar durante o dia e então deixam os filhos na escola já que é perto da região central e possui esse diferencial de ter o turno integral, assim os alunos ficam na escola das 7h45min até às 16h.

A escola possui duas turmas para cada um dos anos iniciais do ensino fundamental. Porém, como essas famílias moram longe da escola, quando os alunos são aprovados para o sexto ano e não tem mais a opção do turno integral, eles começam a procurar uma escola que fica mais perto de suas casas, ocasionando uma queda drástica no número de alunos no sexto e sétimo ano. Nesse momento, o sexto ano conta com 14 alunos e o sétimo ano com 12. Professores que estão há mais tempo na escola comentam que a escola oferecia turmas até o nono ano, porém, devido a esse movimento de saída após o sexto ano, as turmas de nono e oitavo ano tinham pouquíssimos alunos então depois de um tempo o Governo do Estado eliminou essas turmas e agora a escola só vai até o sétimo ano.

O autor deste texto é um licenciando em Matemática e professor, que atua com contrato temporário⁹, pela rede estadual do RS desde julho de 2021. O início do seu trabalho ocorreu durante a pandemia do Coronavírus, o que resultou em uma variedade de experiências ao longo dos quase dois anos de atuação. Nesse período, produziu material impresso entregue semanalmente aos alunos, ministrou aulas online e passou pelo ensino híbrido com revezamento, em que metade da turma frequentava a escola em uma semana e a outra metade na semana seguinte. Apenas um ano após o início de suas atividades, o professor teve a oportunidade de lecionar para uma turma completa de forma presencial.

⁹ No estado do Rio Grande do Sul, a secretaria de educação contrata alunos sem a graduação completa para ser professor estadual. Para matemática, por exemplo, pode-se contratar alunos da etapa 1 do curso de Licenciatura e alunos que estão a partir da etapa 6 do Bacharelado em Matemática.

A opção de fazer atividade com os alunos do sétimo ano foi devido aos alunos já conhecerem o professor no ano anterior. A turma 7A conta com 12 alunos, 6 meninas e 6 meninos, com idades entre 12 e 15 anos.

Antes de iniciar as atividades, os alunos receberam o termo de consentimento e o termo de assentimento cujo modelos encontram-se no anexo. Foi explicado para a turma que eles participariam de uma pesquisa para o trabalho de conclusão de curso do professor.

As atividades foram desenvolvidas de 7 a 17 de março de 2023, conforme o quadro abaixo:

4.1. Quadro de sistematização das etapas das atividades desenvolvidas

Data/duração	Resumo da atividade
07/03/2023 2 períodos	Encontro 1: Apresentação de Hildegarda de Bingen e visita virtual ao museu “Museum am Strom”.
10/03/2023 3 períodos	Encontro 2: Investigação das receitas de Hildegarda.
14/03/2023 2 períodos	Encontro 3: Continuação da investigação das receitas e experiência medição de capacidade de objetos.
17/03/2023 3 períodos	Encontro 4: Retomada de tudo que foi feito e questões de sondagem de aprendizagem.

As atividades desenvolvidas serão descritas de forma separada, descrevendo cada encontro em duas partes: a primeira parte descreverá o plano inicial do encontro e a segunda parte descreverá como o encontro ocorreu de fato.

Encontro 1 - Como foi planejado:

O primeiro encontro teve por objetivo propor uma primeira conversa com os alunos sobre Hildegarda de Bingen, trazendo o contexto da idade média e, como essa aula aconteceu na semana do Dia Internacional da Mulher, também objetivava conversar um pouco sobre o papel da mulher na história das ciências. Basicamente apresentar a personagem Hildegarda de

Bingen, o contexto em que ela viveu e contar sobre sua vida, utilizando as informações encontradas. Antes de mostrar a produção de Hildegarda os estudantes foram à sala de informática e utilizando os Chromebook para visitar o museu virtual *Museum Am Strom*¹⁰, que é o museu onde estão exibidas muitas das obras originais de Hildegarda. Durante essa visita, os alunos escreveriam um pequeno texto sobre o que chamou a atenção deles nesse museu e, ao fim da atividade, escrever sobre a experiência de visitar um museu virtual.

Após isso, seriam organizados três grupos e distribuídas algumas das iluminuras impressas em folhas A4 (para facilitar a visualização dos detalhes) e deixar que analisassem e conversassem entre si sobre o que perceberam/entenderam das figuras. Ao final dessa conversa, eles teriam que apresentar aos colegas a pintura, explicar os detalhes e dizer o que eles conseguiram identificar de matemática nessas pinturas.

Encontro 1 – como aconteceu:

A primeira aula começou com 4 dos 12 alunos entrando numa sala de informática pela primeira vez. Eles disseram que nas escolas anteriores não tiveram a oportunidade de utilizar os Chromebooks. A sala conta com 40 Chromebooks que ficam guardados numa espécie de ilha que mantém eles carregados, uma mesa central cumprida que comporta aproximadamente 20 estudantes e outras mesas viradas para a parede. Todos se acomodaram na mesa central.

Foi perguntado se conheciam Hildegarda de Bingen e todos disseram que não. Ao serem questionados: *o que vocês sabem sobre a idade média?* o aluno F disse que era a época que existiam cavaleiros e o aluno G falou que era a “Era das trevas”. Os outros alunos apenas falaram que ainda não tinham estudado Idade Média. Logo, foi explicado que “Era das trevas” é uma expressão que rebaixa esse período, de certa forma está elencando e colocando a Idade Média como um período pior que os outros. Cada período está conectado com o seu anterior e é preciso ter muito cuidado ao fazer essa comparação. Além disso, foi dito que a pesquisa da qual eles fazem parte envolve essa desmistificação da idade média e que a expressão “Era das trevas” é ultrapassada e precisa ser problematizada.

Após esse momento, deu-se início à discussão acerca de Hildegarda de Bingen. Foram mencionadas as pesquisas realizadas com seus escritos, sua trajetória como monja e posteriormente como abadessa. Também, foi explanado sobre a vida no mosteiro, sua relevância para a região e sua influência, inclusive nas trocas de correspondência com o papa e o imperador da época. Foram abordadas suas diversas produções, como na medicina, pintura,

¹⁰ Disponível em: <https://wl-fotostudio.de/panorama/Museumstour/>

música, botânica e literatura, entre outras. Foi destacado que Hildegarda viveu no século XII, há mais de 900 anos, e que faleceu no dia 17 de setembro. Na Alemanha, essa data é lembrada pelos moradores de Bingen e região em homenagem à sua figura.

Após 20 minutos de conversa, foi iniciada a ligação dos Chromebooks. Infelizmente, o processo levou mais tempo do que o esperado, uma vez que os equipamentos não haviam sido utilizados desde o ano anterior. Além disso, a velocidade da Internet na escola era um fator decepcionante, já que o site do museu demandava bastante internet. Embora tenha sido rápido quando testado no meu Chromebook pessoal do professor em casa, na escola levou 30 minutos para o primeiro equipamento acessar o tour virtual. Enquanto a turma foi para o recreio, foi realizada uma tentativa de fazer a visita virtual funcionar para todos na sala de informática. Como nem todos os Chromebooks conseguiram acessar o museu, os alunos organizaram-se em duplas e trios para a visita. Cada um fez um registro individual de suas impressões sobre o museu. Foi notável que a aluna P rapidamente entendeu os controles do museu virtual e prontamente ajudou os colegas em seus Chromebooks. Isso chamou a atenção do professor, porque P geralmente não interagia tanto com os colegas em outras aulas.

Para situar o leitor, abaixo algumas imagens do site do museu e do passeio virtual. Começando pelo Hall de entrada onde é possível ver um retrato de Hildegarda e, mais ao fundo da imagem, no andar superior, suas iluminuras expostas.

Figura 4 – Fotografia do Hall de entrada do museu *Am Strom*.



Fonte: Disponível em <https://www.bingen.de/en/culture/museum-am-strom>
 A seguir, a imagem da tela de carregamento do museu virtual, onde é possível ver a estátua de Hildegarda:

Figura 5 – imagem inicial da visita virtual.



Fonte: <https://wl-fotostudio.de/panorama/Museumstour/>

Essa é página de carregamento anterior ao tour virtual pelo museu, uma fotografia com uma estátua de Hildegarda e, ao seu redor, as suas iluminuras.

Figura 5 – Exposição das iluminuras de Hildegarda, parte 1.



Fonte: <https://wl-fotostudio.de/panorama/Museumstour/>

Captura de tela da exposição de iluminuras de Hildegarda.

Figura 6 - Exposição das iluminuras de Hilgarda, parte 2



Fonte: <https://wl-fotostudio.de/panorama/Museumstour/>

Captura de tela: exposição de iluminuras de Hildegarda (outro ponto de vista que pode ser acessado movimentando o cursor do mouse)

Figura 7- Hall de entrada Museu Am Strom



Fonte: <https://wl-fotostudio.de/panorama/Museumstour/>

Figura 8 – sala Bierdemeier



Fonte: <https://wl-fotostudio.de/panorama/Museumstour/>

Os alunos F, H e J ficaram impressionados com a beleza do local e como tudo era tão brilhante, do piso ao teto. Falaram de como era um local bem-organizado bonito de se ver, o aluno F comentou “mesmo sem ver as obras é um lugar bonito de passear”. Houve um estranhamento porque todos os escritos nas paredes e os cartazes do museu eram em alemão e eles ficaram curiosos por saber o que estava escrito. O aluno M anotou algumas palavras

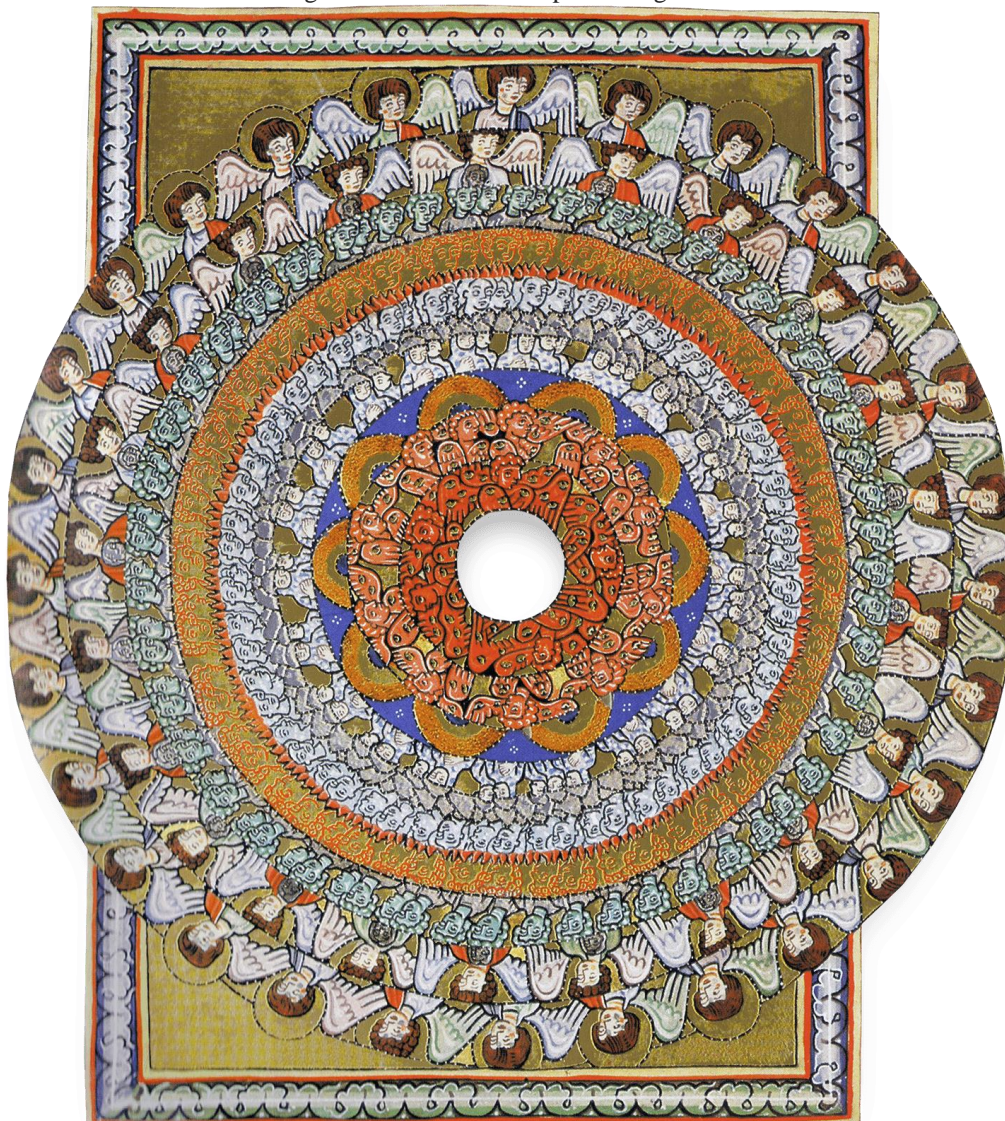
Dos 12 alunos presentes, 8 tiveram como espaço preferido do museu a sala onde havia as pinturas de Hildegarda distribuídas. Outros 4 gostaram de uma sala que, segundo eles, parecia um quarto (Sala Bierdemeier), acharam interessantes o piano e os quadros na parede, eram retratos que pareciam ser uma família.

Durante a visita ao museu, um comentário foi feito pela aluna L: "Por que não visitamos um museu do Brasil?". Essa pergunta foi considerada válida para a situação. Foi sugerido que um museu virtual brasileiro pudesse ser visitado e, se todos gostassem da experiência, seria proposto buscar outro museu como uma tarefa. Alguns alunos relataram que nunca tiveram a oportunidade de visitar um museu pessoalmente e expressaram interesse em fazê-lo. Foi sugerido que uma visita a um museu fosse organizada e a ideia seria levada à supervisão.

Após a visita virtual ao museu, os alunos foram organizados em três grupos e cada grupo recebeu uma folha de tamanho A4 com uma obra de Hildegarda em cores. Foi proposto que os alunos observassem as pinturas, prestassem atenção nos detalhes e conversassem entre si. Em seguida, eles deveriam apresentar aos colegas o que a figura retrata, quais elementos matemáticos podem ser identificados e como a obra se relaciona com a aula de matemática. As

figuras utilizadas na atividade foram “Da Natureza Humana -Terceira visão”, “Quarta visão – Sobre a estrutura do corpo” e essa mandala que não encontrei o nome:

Figura 8 – Mandala feita por Hildegarda



Fonte: <https://www.arthistoryproject.com/site/assets/files/12441/hildegard-von-bingen-obelisk-art-history.png>

Inicialmente, não houve compreensão imediata da relação entre as figuras e a matemática por parte dos alunos, havendo inclusive a afirmação do aluno G de que "Não tem número na pintura não tem matemática". Em resposta, foi explicado “A matemática não é só número, tenta pensar em geometria também, nas formas... Não vou falar mais que isso por enquanto, que é para não induzir vocês, pensem mais um pouquinho”.

No grupo 1, foi observado que o primeiro aluno a expressar suas observações foi M, mostrou a figura para o professor e disse “Eu tô vendo um círculo, se eu fizer um corte passando pelo meio do círculo e pelo meio do homem, 2 lados ficam iguais”, logo o aluno N complementou “é simetria o nome”. M continuou "e seguir aquela linha que está cortando ali

no meio também tem 3 animais em cima e 3 em baixo”. Ele ficou curioso com relação à figura de uma pessoa sentada no canto esquerdo da pintura e perguntou sobre ela. Foi explicado que era Hildegarda e que, na época em que a pintura foi feita, era comum a pessoa se auto desenhar em um espaço da pintura como forma de assinatura. M demonstrou interesse em fazer o mesmo em seu próximo trabalho de artes

No grupo 2, o aluno G explicou para o professor “A figura tem simetria, o círculo do meio foi dividido em 4 partes, que nem uma fração da aula de matemática. Tem o mesmo número de pessoas e árvores em cada uma das partes da figura, só muda um pouco as cores.”. O professor confirmou “É isso mesmo, continuem observando que talvez apareçam mais coisas.”. O aluno G fez uma expressão de suspeita e voltou a se concentrar na figura.

No grupo 3, a aluna L estava nervosa porque era o primeiro dia de aula dela na escola e ela não se sentia à vontade para fazer a apresentação. Grande parte da discussão do grupo acabou sendo sobre isso. Depois disso, a aluna P falou com o professor sobre a figura: “Ela tem vários círculos, os rostos de um lado estão iguais do outro lado. A cada nível, os rostos vizinhos são parecidos, mas conforme vai afastando tem muita diferença. Parece que a imagem tá contando uma história de um ser humano que vai evoluindo até virar um anjo”. O professor respondeu “Muito legal e criativa a tua interpretação. Eu não tinha pensado nisso, mas faz muito sentido. Parabéns!”.

No momento da apresentação, o aluno M do grupo 1 ficou nervoso e hesitou em falar, o colega de grupo N se ofereceu para apresentar no lugar dele, mas ele logo se recompôs e fez a apresentação. Conseguiu falar de tudo que ele havia conversado antes e foi muito bem. Ao final da aula, ele estava muito empolgado por ter conseguido apresentar.

No grupo 2, quem apresentou foi o aluno G. Ele repetiu o que havia conversado com o professor. Nisso, o professor elogiou a apresentação e questionou “G, tu falaste muito bem, tem uma fração aí. O desenho está dividido em 4 partes. Mas pensa um pouco, o que é mais dividido em 4 partes?”. Após um segundo, os olhos dele brilharam numa epifania: “As 4 estações... as 4 estações do ano, professor. Agora tudo faz sentido! Por isso cada parte tá de uma cor, cada pessoa tá fazendo uma coisa diferente em cada parte do ano!”. Esses momentos são únicos, quando o aluno faz uma conexão e tem uma reação dessas a aula compensa todo o esforço investido!

No grupo 3, a aluna P apresentou. Ela não conseguiu falar tudo que havia conversado anteriormente porque o tempo de aula ficou curto devido ao problema com a internet no início. Encerramos a aula com essa apresentação incompleta.

Encontro 2 – Como foi planejado

Para o segundo encontro, a ideia era apresentar duas das receitas de Hildegarda para a turma fazer uma interpretação dessas receitas junto com o professor e depois os alunos fizessem esse trabalho sozinhos.

O início da aula seria apresentar a seguinte receita os alunos: “Pegue pimenta branca e um terço do cominho, e metade do peso do cominho do feno-grego, e pulverize tudo, e antes que você sinta dor de cabeça ou quando a dor começar, coma um pouco desse pó com um pouco de pão, seja em jejum ou no almoço.”

Eles leriam essa receita e o esperado nesse momento era um estranhamento por diversos motivos: forma com que é escrita, termos ou expressões que aparecem nela que hoje em dia não são tão usuais, ausência de algarismos, jeitos de medir, entre outros. Então o esperado era que os alunos apontassem o que eles achavam de diferente do que temos hoje em dia.

Após esse trabalho, convidar a turma inteira a destrinchar a receita. Investigar o significado das palavras que eles não conhecem e depois de identificar os termos matemáticos envolvidos nas receitas e reescrever a receita com outras palavras, utilizando, por exemplo, algarismos e notação de fração. Após isso, se necessário, repetir o processo com outra receita.

Depois, dividir a turma em grupos de acordo com o número de alunos presentes e entregar uma receita diferente para cada grupo fazer sozinho essa interpretação. A tarefa era refazer os passos que fizeram com o professor, só que com outra receita. Depois disso, cada grupo apresentaria o que produziu para os outros grupos. A aula se encerraria com uma tarefa para casa: Na aula seguinte, cada aluno deverá trazer uma receita caseira, pode ser medicinal, pode ser culinária etc. Só precisa ser caseira.

Segundo encontro – Como aconteceu

O segundo dia de aula iniciou-se com duas receitas sendo entregues em uma folha impressa:

Primeira receita: “Pegue pimenta branca e um terço do cominho, e metade do peso do cominho do feno-grego, e pulverize tudo, e antes que você sinta dor de cabeça ou quando a dor começar, coma um pouco desse pó com um pouco de pão, seja em jejum ou no almoço.”

Segunda receita: “Colhe cerefólio, três vezes a quantidade de polípodas, e cinco vezes a quantidade de inula, e cozinha-os todos em água. Pegue violetas e esprema o suco e passe por um pano, pese um terço do suco em azeite e depois pese a mesma quantidade de sebo de cabra que o suco de violeta e leve para ferver juntos em uma panela, e faça assim uma pomada.”

Optei por entregar as receitas e deixar eles lerem primeiro para poder ver o que ia chamar a atenção deles, e também apenas lendo é que é possível observar que as receitas não possuem algarismos.

Após alguns minutos de conversa entre si, o professor questionou a turma sobre a primeira receita: “O que chamou a atenção de vocês? Encontraram algo estranho ou diferente? Algo que vocês não conhecem?”. A aluna P disse “Eu não sei o que é cominho e nem o que é cominho do feno grego”. A aluna J explicou que cominho era um tempero. O professor acrescentou que “cominho do feno-grego” não era uma coisa só, e que na verdade a receita dizia que o feno-grego deveria ter metade do peso do cominho. Mas ainda faltava responder que era feno-grego, nisso, a aluna L olhou no celular o que era e descobriu que é uma especiaria e também é usado como erva medicinal.

Logo, foi perguntado: “O que vocês encontraram de matemática nessa receita?”.

“Um terço é fração, professor” T respondeu.

“Metade também!” G complementou.

Assim, foi escrito no quadro as frações que eles disseram, dessa vez utilizando algarismos. As mesmas perguntas foram feitas sobre a segunda receita. Todos responderam ao mesmo tempo: cerofólio, polipodio e inula. Foi solicitado que eles pesquisassem no celular o significado de cada uma delas. T pesquisou sobre cerofólio e falou para todos que é uma planta muito comum na Europa e é usada como tempero. H disse que polipodio é uma planta parecida com a Samambaia. P explicou que ênula é uma flor amarela parecida com Margarida.

Após a pesquisa das palavras, a turma foi questionada sobre os termos matemáticos. “Acho que essa receita tem mais que a outra, professor.” N logo afirmou. T complementou “Ela fala de cinco vezes, três vezes e um terço.” O professor acrescentou “Pegar a mesma quantidade envolve matemática... e tem outra coisa que o G disse na aula anterior quando pedi para vocês identificarem o que tinha de matemática nas pinturas. O que é, G?”. “Não tem número, professor.” G respondeu. O professor confirmou “Exatamente. Aqui quando tu falas de números, é mais especificamente os algarismos. Ela escreve os números por extenso. Os algarismos já existiam, mas ainda não eram utilizadas na região em que ela vivia naquela época.”

Os termos que tinham relação com a matemática foram anotados no quadro. Além disso, foram reescritos na forma de algarismos, notação de fração, triplo e quádruplo. Após isso, foi sugerido que eles se dividissem em 3 grupos de 4 alunos e refizessem o que tínhamos acabado de fazer: Ler as receitas, identificar palavras diferentes, identificar as ideias matemáticas, reescrever a receita usando esses termos e apresentar tudo o que foi feito para os colegas.

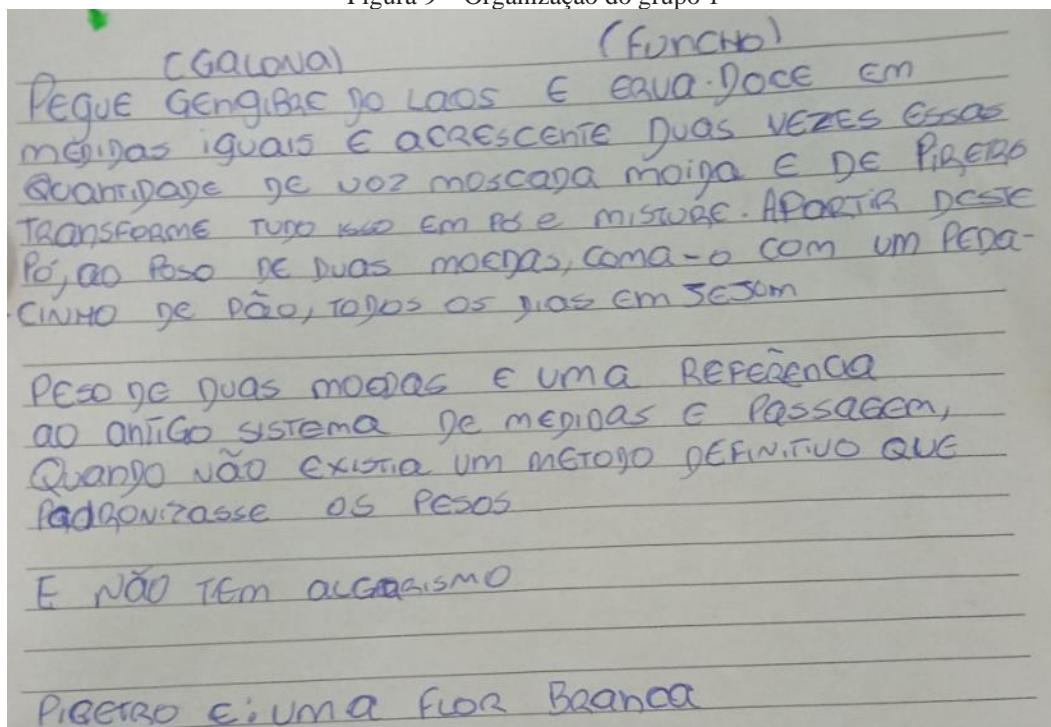
Eles tiveram liberdade de se organizar da forma que queriam. Além disso cada grupo fez a atividade de forma única. Não foi pedido que fizessem uma ilustração, mas dois grupos resolveram fazer uma ilustração, por exemplo.

Aqui fotos de como eles organizaram no papel a atividade proposta:

O grupo 1 trabalhou com a seguinte receita: *Pegue galanga e funcho em medidas iguais e acrescente duas vezes essa quantidade de noz-moscada moída e de piretro. Transforme tudo isso em pó e misture. A partir deste pó, ao peso de duas moedas, coma-o com um pedacinho de pão, todos os dias em jejum.*

O aluno T foi o primeiro a pedir ajuda ao professor, estava confuso e perguntou “É moeda de um real, professor?” se referindo a receita. Nisso, foi informado “No século XII, não existia a moeda brasileira Real, tente pesquisar a expressão *peso de duas moedas* na internet para ver se encontra mais informações sobre isso.”. Após alguns minutos, ele encontrou uma explicação que anotou para apresentar aos colegas. Assim, o grupo 1 organizou dessa forma suas anotações:

Figura 9 – Organização do grupo 1



Fonte: arquivo pessoal

Pode-se observar que eles notaram a falta de algarismos e ficaram bastante curiosos com o “peso de duas moedas”, tanto que foi para explicar aos colegas.

Os alunos do grupo 1 pediram para olhar mais uma vez as pinturas de Hildegarda para se inspirar. No fim, fizeram uma capa para o trabalho, o aluno M fez questão de replicar a “assinatura” de Hildegarda que ele havia aprendido na primeira aula:

Figura 10 – Ilustração do grupo 1

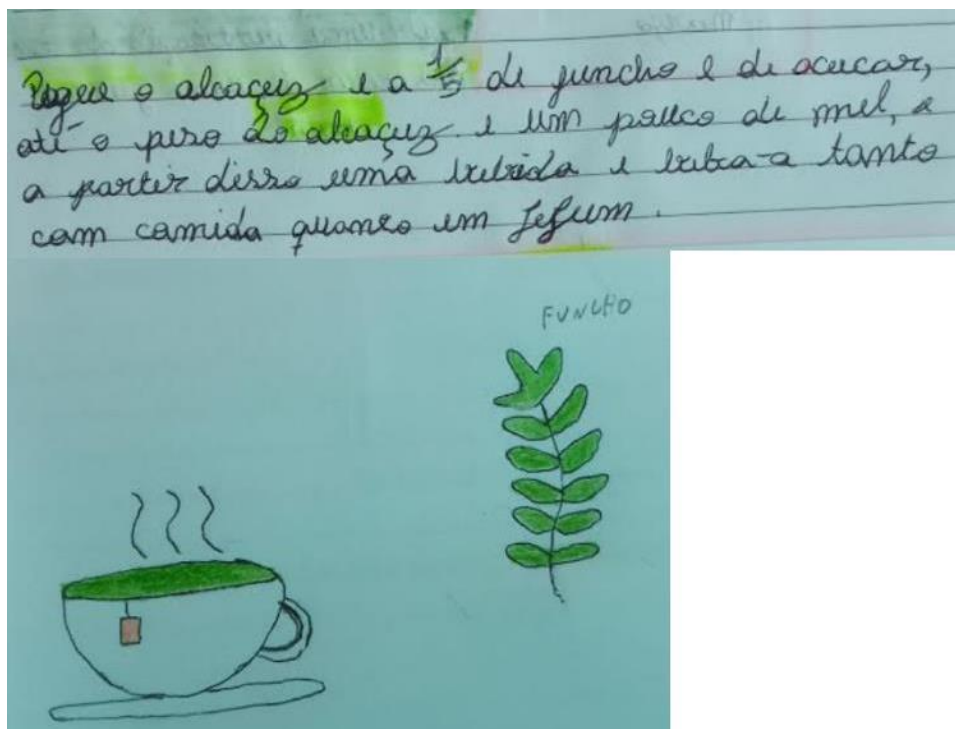


Fonte: Arquivo pessoal

O grupo 2 trabalhou com a receita: *Pegue alcaçuz, e a quinta parte a mais de funcho e de açúcar, até o peso do alcaçuz, e um pouco de mel, e a partir disso faça uma bebida e beba-a tanto com a comida como em jejum.*

O grupo optou por fazer uma ilustração do funcho e reescrever a receita com a fração $\frac{1}{5}$. Também pesquisaram o significado de alcaçuz e funcho, mas não escreveram. A organização ficou dessa forma:

Figura 11 - Organização do grupo 2

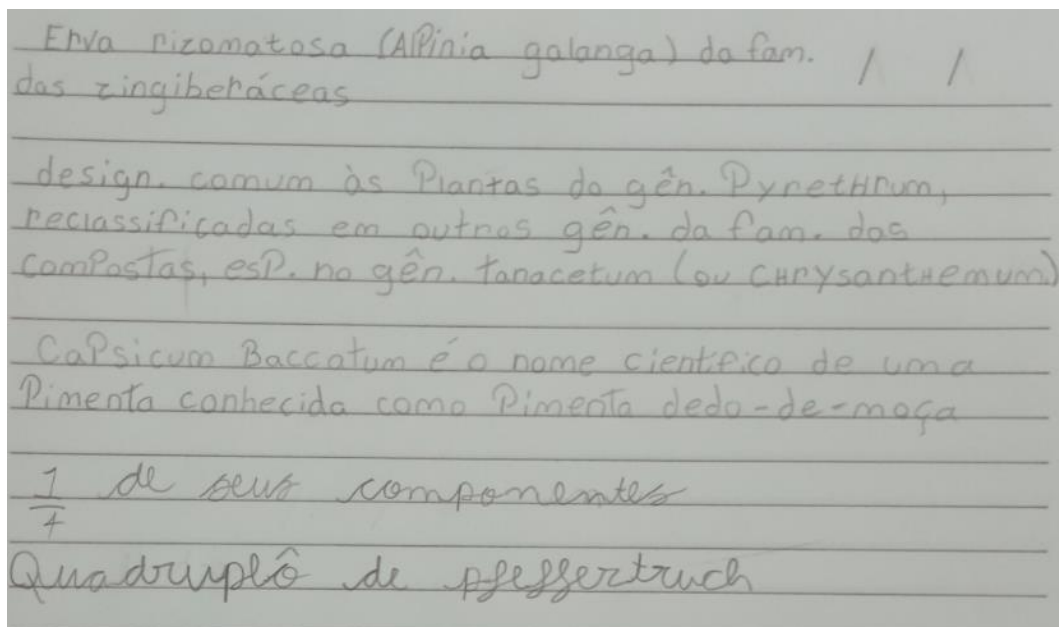


Fonte: arquivo pessoal.

O grupo 3 trabalhou com a receita: *Pegue galanga e piretro em igual peso, e um quarto de peso de um dos componentes de pimenta branca ou, se não houver pimenta branca pegue esse pfeffertruch utilize quatro vezes mais de pfeffertruch do que de pimenta branca, e reduza tudo a pó.*

As palavras galanga, piretro e *pfeffertruch* foram destacadas por eles. Galanga e piretro foram pesquisadas no google do celular e seus significados anotados. Mas todos tiveram dificuldade na pronúncia da palavra *pfeffertruch*, inclusive o professor. Isso foi resolvido fazendo uma pesquisa no google tradutor, aplicativo que possui a opção de ouvir a pronúncia das palavras, tanto do idioma original quanto da sua tradução. Infelizmente, a palavra não possuía uma tradução, talvez tenha caído em desuso, mas eles encontraram o termo *pfeffer*, que significa pimenta em alemão.

Figura 12 - Organização do grupo 3



Fonte: arquivo pessoal.

Eles optaram por anotar o significado das plantas e abaixo escreveram apenas a conversão que fizeram dos termos “a quarta parte” para “ $1/4$ ” e “quatro vezes” para o quádruplo.

Encontro 3 – como foi planejado

Terceira aula iniciaria com uma leitura das receitas trazidas pelos alunos e identificação dos termos matemáticos das palavras que sejam desconhecidas etc. Para complementar, e para apresentar uma receita que não utiliza unidades de medida usuais, o professor levaria uma receita de pudim de leite condensado porque ela utiliza como medida a própria lata do leite condensado, isto é, a lata do próprio leite condensado é utilizada para medir a quantidade de leite. Após isso, os alunos serão convidados a utilizar um copo medidor para medir a capacidade de alguns objetos selecionados por mim e o que mais eles tiverem curiosidade. Também levaria uma balança digital para que eles possam pesar alguns objetos e entender como a balança funciona. Nesse momento é importante explicar a diferença entre medida de massa “peso” e unidades de capacidade. Começando pelas latas de leite condensado e depois a meia casca de ovo que Hildegarda utiliza em algumas de suas receitas. Também será disponibilizado tampas medidoras de produtos de limpeza como sabão em pó líquido e amaciante e uma meia casca de ovo. Tudo para entender essa ideia de capacidade. E por fim, após eles medirem esses objetos serão elaboradas questões a exemplo de: quantas tampas de amaciante são necessárias para esvaziar uma garrafa cheia de amaciante, quantas meias cascas de ovo cabem em um litro etc.

Questões que dependam da medida que cada grupo encontrar. Aqui são esperados valores diferentes, porque cada um terá uma forma de medir, principalmente a meia casca de ovo.

Encontro 3 - Como aconteceu

Início da aula, nenhum dos alunos trouxe receitas de casa. De qualquer forma, a turma ficou curiosa com os materiais extras que foram levados: copo medidor, balança, tampas, lata de leite condensado, xícara, colheres e meia casca de ovo.

Foi apresentado aos alunos um copo medidor e uma xícara emprestada da sala dos professores. Foi questionado como seria possível medir a capacidade da xícara. A aluna P respondeu *Vira o café no copo e o número que marcar é a medida*. Foi acrescentado que a xícara estava vazia e o professor comunicou que seria necessário utilizar água para medir a capacidade dos objetos disponíveis e os alunos foram orientados a manipularem a água com cuidado, a fim de evitar molhar seus materiais. Também foi enfatizado sobre a importância de evitar o desperdício de água e que a mesma poderia ser reutilizada em outras medições. Foi sugerido que a água utilizada durante os experimentos fosse destinada para regar a horta da escola ao final da aula.

Após isso, o professor fez o que P disse: virou a água da xícara dentro do copo medidor e colocou na mesa de um grupo para que pudessem visualizar e identificar a medida. Os dois primeiros alunos que foram conferir a medição cometeram o mesmo erro: eles erguiam o copo medidor até a altura dos olhos para ver mais de perto a medida, mas isso acabava inclinando o copo e prejudicando a precisão da medição. Foi pedido que comparassem a medida com o copo medidor na mão e com o copo parado em cima da mesa. Dessa forma, eles perceberam que havia uma diferença para cada posição de mão. Eles entenderam que, com o copo na mão, o nível da água oscilava dependendo da posição e com o copo na mesa esse nível de água estabilizava. A partir daí, todos entenderam que o copo precisava ficar parado na mesa para que a medida fosse mais precisa. Assim, concluiu-se que a capacidade daquela xícara de café era 250ml.

No momento de explicar a utilização da balança, o professor permitiu que os estudantes utilizassem de seus materiais para medir suas massas. Após isso, foi disponibilizado um pequeno pote com açúcar e o desafio era medir a massa de açúcar em uma colher de chá e em uma colher de sopa.

Assim, enquanto um grupo fazia a atividade com o copo medidor, o outro fazia a atividade com a balança. Depois que terminarem, os grupos alternaram para que todos cumprissem as duas tarefas propostas e pudessem comparar seus resultados.

A primeira coisa que os alunos do grupo 1 decidiram medir foi a capacidade de suas garrafas d'água. D colocou a água da sua garrafa dentro do copo medidor e não atingiu a altura de 500ml, antes que ele reclamasse N disse “a tua garrafa não tava cheia, não tinha como chegar no 500.”. O professor sugeriu que ele completasse a medida com água de outra garrafa, e depois depositasse os 500ml do copo dentro da garrafa. Ele ficou nervoso achando que a garrafa iria transbordar, mas no fim deu certo, a medida da garrafa estava correta. Depois disso, o G virou a água da garrafa do D em outra garrafa vazia que ele tinha e confirmou que a garrafa dele também tinha 500ml, tudo sem utilizar o copo medidor.

No momento de medir a capacidade da meia casca de ovo, eles encontraram um problema: “Professor, a casca de ovo não chega no 50ml do copo medidor. Como faz agora?” T perguntou. “Acho que é 45.” disse G. “Pode ser 30 também. Não tem como saber!” disse M.

O professor deu um exemplo:

“Quando queria saber o peso da minha gata e ela não ficaria parada em cima de uma balança então peguei ela no colo e subi numa balança. Depois subi na balança sozinho. Assim, eu sabia meu peso e os nossos pesos somados. Vocês sabem o que fiz com essas informações?”

“Fez uma conta de menos.” G respondeu.

“Isso. Agora vocês vão elaborar uma estratégia para que vocês possam atingir a capacidade mínima do copo medidor de forma que vocês consigam calcular a meia casca.” Falei, esperando que utilizassem uma das tampas que eles já haviam medido e então fizessem a subtração. Mas o N não quis ir por esse caminho:

“Vamos colocar mais água até chegar no 50.”

Depois de fazer isso, ele percebeu que não tinha como saber a quantidade de água que ele havia colocado, então não teria como calcular a capacidade da meia casca de ovo. Foi explicado que eles não precisavam chegar exatamente na medida 50ml, só precisavam colocar água de recipientes os quais eles sabiam a capacidade para alcançar um nível de água que ajudasse eles a descobrir o que eles queriam saber.

Antônio sugeriu “Esvazia o copo medidor e coloca duas meias casca de ovo pra gente qual altura alcança.”

Nisso, eles colocaram duas meias cascas de ovo e o nível de água atingiu 75ml. G dividiu por 2 e concluiu que a capacidade da meia casca de ovo era 37,5ml.

O grupo 2 encontrou o mesmo desafio na medição da meia casca do ovo, o professor utilizou do mesmo exemplo e a resolução dos alunos foi análoga a do grupo 1. A diferença foi que o Grupo 2 encontrou 80ml com duas meias cascas de ovo e concluiu que a medida era 40ml.

Após todos terminarem suas medições, o professor perguntou sobre as dificuldades encontradas. A maioria dos alunos concordou que foi fácil utilizar a balança. O maior problema segundo eles, foi medir a casca de ovo, mas também concordaram que descobrir a solução para esse problema foi muito bom.

Depois de conversar sobre as medições, foram propostas pelo professor três questões que exigiam as medidas que cada grupo encontrou:

- 1) Quantas tampas de amaciante cabem em uma garrafa de 1600ml?
- 2) Se uma receita pede 3 meias cascas de ovo de um determinado ingrediente, isso equivale a quantos mls?
- 3) É preciso quantas colheres de chá de açúcar para obtermos 1Kg?

Ficamos sem tempo para responder as questões e elas ficaram como dever de casa.

Encontro 4 - Como foi planejado

A quarta aula foi uma retomada de tudo o que foi estudado, começando com uma correção dos exercícios elaborados na aula anterior, para então no período final eles responderem questionário com perguntas sobre Hildegarda, sobre as receitas, sobre o que aprenderam e sobre o que acharam de tudo o que foi desenvolvido. Abaixo está exposta a tabela com as perguntas feitas no questionário:

- 1) O que você aprendeu sobre Hildegarda de Bingen?
- 2) O que você aprendeu de Matemática nas últimas aulas?
- 3) Qual aula você gostou mais? Por quê?
- 4) Qual aula ou parte de aula você não gostou? Explique.
- 5) Quais as semelhanças e diferenças entre as receitas de Hildegarda e as receitas que você já conhecia?

Encontro 4 - Como aconteceu:

A aula se iniciou com a correção das 3 perguntas construídas no encontro anterior. dos 11 alunos presentes 8 conseguiram realizar as questões 1, 2 e 3. Os outros 3 alunos não

conseguiram fazer nenhuma questão, mas assim que foi explicado a primeira, eles pediram para tentar fazer as outras sozinhos. Depois de alguns minutos todos haviam concluído com êxito.

Grupos diferentes encontraram medidas diferentes em alguns itens, então suas respostas às questões estavam divergindo, porém, todas corretas. Isso foi explicado pelo professor, como por exemplo, o N disse que daria para lavar a roupa 35 vezes com a garrafa de amaciante, enquanto L encontrou 32 vezes como resposta. O professor acrescentou *O N deve ter deixado o nível de água um pouquinho abaixo da borda da tampa, enquanto a L encheu até a borda. Nenhum dos dois está errado, são formas diferentes de utilizar a tampa.*

Para encerrar esse trabalho, foi feita uma retomada de tudo o que foi visto. As 5 perguntas foram escritas no quadro. Os alunos foram avisados de que essas perguntas ficariam escritas até encerrar e eles teriam tempo suficiente para respondê-las. Antes de eles começarem a responder, houve uma conversa sobre os 3 encontros anteriores para que eles pudessem relembrar o que foi visto.

Nem todos os estudantes responderam todas as questões. Portanto, algumas respostas serão apresentar a seguir:

Pergunta número 1 – O que você aprendeu sobre Hildegarda de Bingen?

P – Hildegarda foi muito importante para as ciências e para a arte.

F – As receitas dela foram muito importantes, ela ajudou muitas pessoas. O papa foi ajudado pela Hildegarda.

K – Aprendi que ela era uma artista e uma médica muito importante para a ciência.

L – Aprendi que as pinturas têm coisas de matemática

Pergunta número 2 – O que você aprendeu de Matemática nas últimas aulas?

K – Eu aprendi a pesar alimentos.

J – Aprendi sobre pesos e medir receitas.

P – Eu aprendi a pesar alimentos e a medir líquidos.

H – Aprendi sobre medidas, pesos etc.

L – Eu aprendi sobre a Hildegarda e a pesar.

F - Um pouco de História da Matemática e umas receitas da Hildegarda.

Pergunta número 3 – Qual aula você gostou mais? Por quê?

K – A aula em que a gente pesou os alimentos... tinha várias coisas que eu achei muito interessante. Também a do Museu porque eu entendi um pouco do conceito das pinturas dela e aprendi um pouco daquela época.

G – A aula que a gente foi ao museu virtual, porque foi a primeira vez que fui a um museu.

J – A que eu mais gostei foi a aula em que a gente passeou pelo museu e viu várias imagens diferentes.

M – Artes. Porque eu me identifico.

P – Gostei mais de visitar o museu. Porque ali eu conheci as pinturas dela. Foi muito interessante. Mas gostei de todos. Foi bem importante e divertido.

L – A aula que eu mais gostei foi a da balança, porque na minha opinião foi a mais legal.

Pergunta número 4 - Qual aula ou parte de aula você não gostou? Explique.

G – Eu não gostei de pesquisar porque acho chato pesquisar.

J – Das pesquisas.

H – De pesquisar, porque tinha que procurar as coisas.

L – A parte de apresentar as pinturas dela... Eu não gosto de falar na frente dos outros.

M – Não gostei das partes que tinha que escrever.

F – Nem gosto de matemática, mas nessa escola até que é legal.

Pergunta 5 – Quais as semelhanças e diferenças entre as receitas de Hildegarda e as receitas que você já conhecia?

L – Ela não escrevia número, só escrevia por extenso. Ela usava várias plantas como gengibre, alcaçuz, galanga.

P – Antes era tudo mais difícil para pesar e medir. Hoje em dia tem coisas para nos ajudar nesse trabalho. E as receitas têm ingredientes bem diferentes e não tem números escritos

J – Na época dela não tinham as medidas e tem plantas que não existem mais.

K – Não tem muitas diferenças, porque tem várias coisas que existem hoje, como alcaçuz. Eu achei muito esquisito porque todas as receitas que eu conheço usa por exemplo xícara de farinha e naquela época não tinha isso.

Com esses registros, percebe-se que não houve consenso em relação as práticas que os alunos e alunas consideraram mais atrativas ou menos atrativas. Todos esses registros foram considerados para a escrita do próximo capítulo: análise a prática desenvolvida.

5. ANÁLISE DA PRÁTICA DESENVOLVIDA

Ao longo das atividades propostas os estudantes realizaram diferentes movimentos que vão desde a prática de investigar palavras, informações, significados para as unidades de medida, a visita a um museu virtual e a análise de iluminuras e receitas. Tais movimentos geraram aprendizados e mobilizaram diferentes conhecimentos.

Quando buscavam informações sobre os termos e medidas que não conheciam, estabeleciam um paralelo com os ingredientes de receitas de seu cotidiano, como quando relacionaram galanga com gengibre, por exemplo. Já a visita interativa no museu foi uma maneira de tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e interessante. Além disso, esta visita permitiu que desenvolvessem habilidades de manuseio do *touchpad*, de localização dentro do espaço virtual, além da busca por informações em diferentes fontes, que envolviam inclusive a compreensão de algumas palavras em alemão.

O desenvolvimento das atividades gerou várias cenas, diálogos, registros e dados que foram produzidos e que fazem duas unidades de análise que serão desenvolvidas na sequência.

5.1 A experiência da visita ao museu e a análise das imagens: aproximações com a História

A visita ao museu virtual possibilitou que os alunos conhecessem a obra de Hildegarda de Bingen. Quanto à produção textual sobre a visita ao museu virtual, é importante destacar que essa atividade contribuiu para o desenvolvimento de habilidades de expressão escrita, leitura e interpretação, além de permitir uma reflexão mais profunda sobre os saberes de Hildegarda de Bingen. O aluno G escreveu: *Eu achei muito interessante as pinturas que são sobre religião, algumas tem imagens que aparece “figuras divinas”. A pessoa parece que está recebendo a graça divina.*

A aluna P também comenta sobre a experiência de acessar um museu virtual: *Foi legal andar no museu, tem muitas obras interessantes, os quartos são bem diferentes. Tem umas obras que eu nunca vi na vida[...] foi bem divertido.*

A análise das pinturas levou os alunos a uma conclusão importante: a ideia de que matemática não é apenas números e contas. Percebe-se isso com os comentários do aluno G quando inicialmente disse “*Não tem número não tem matemática*” e depois apresentando a iluminura e comparando-a com uma fração.

O estudo da história é fundamental para a compreensão da cultura de um determinado período. Nesse sentido, a obra de Hildegarda de Bingen é um exemplo de como a história e a cultura estão interligadas. Suas pinturas e receitas são um registro importante da cultura da época, mostrando não apenas os aspectos culinários e medicinais, mas também concepções matemáticas, científicas. A visita ao museu possibilitou uma ampliação da experiência e, a articulação de museus e escolas apresentam possibilidades didáticas importantes:

Museus e escolas são espaços sociais que possuem histórias, linguagens, propostas educativas e pedagógicas próprias. Socialmente são espaços que se interpenetram e se complementam mutuamente e ambos são imprescindíveis para formação do cidadão cientificamente alfabetizado. (MARANDINO, 2001, p.98)

Dessa forma, essa pesquisa dialogou com a ampliação das percepções a cerca da potencialidade de aprender articulando história, matemática. Também possibilitou a percepção de que espaços como os museus e as escolas podem mutualmente contribuir para a formação cidadã dos alunos(as).

5.2 Conexões entre história e cultura popular: as práticas de medição

O processo de pesquisa feito junto dos alunos constituiu-se em perceber as medições como processos vivos e mutáveis. Dessa prática, surge a possibilidade de perceber que os saberes matemáticos são contextuais e culturais. Ou seja, em cada contexto que se relaciona com a necessidade dos grupos culturais e sociais as concepções matemáticas se criam e transformam-se. Boaventura (2003) propõe uma reflexão sobre a potência dos conhecimentos ordinários, que a séculos são aglutinados pelo pensamento científico:

Estamos de novo regressados à necessidade de perguntar pelas relações entre a ciência e a virtude, pelo valor do conhecimento dito ordinário ou vulgar que nós, sujeitos individuais ou colectivos, criamos e usamos para dar sentido às nossas práticas e que a ciência teima em considerar irrelevante, ilusório e falso; e temos finalmente de perguntar pelo papel de todo o conhecimento científico acumulado no enriquecimento ou no empobrecimento prático das nossas vidas (BOAVENTURA, p.14, 2003)

Dessa forma, o processo de investigação empírica sobre os saberes matemáticos ordinários que nasce dessa pesquisa pretende dar continuidade aos debates sobre a conexão entre história e a cultura popular e, desconstruir, a percepção encastelada que os saberes científicos produzem sobre as concepções matemáticas.

A atividade proposta esteve relacionada aos saberes da vida cotidiana evidenciados nos escritos de Hildegarda de Bingen. A potência de investir nos escritos de Hildegarda como fonte está na possibilidade de conectar experiências de uma pessoa real, cujos saberes foram construídos a partir da observação e interação com o mundo. Dessa forma, alunos são convidados a refletir sobre as semelhanças dessa experiência com as suas vidas. Pensar, portanto, no escrito de Hildegarda como elemento que desencadeia a possibilidade de enxergar a cultura popular como via para conexão entre a experiência histórica, matemática, cultural, individual e coletiva dos alunos.

No caso específico de Hildegarda de Bingen, suas pinturas e receitas são uma importante contribuição para o estudo da história e da cultura da época. O estudo da história e da cultura é fundamental para a compreensão da sociedade em que vivemos, como afirmam autores como Ubiratan D'ambrosio e Antônio Miguel. Segundo D'ambrosio (1999), a cultura é o resultado de um processo de construção coletiva que envolve diversos fatores, como a religião, a economia, a política e a ciência. Ao estudar a cultura de um determinado período histórico.

Nesse sentido, a obra de Hildegarda de Bingen é um importante exemplo de como a história e a cultura estão interligadas, como ressalta Antônio Miguel (2011). Suas pinturas e receitas são um registro importante da cultura da época, mostrando não apenas os aspectos culinários e medicinais, mas também os valores e crenças que permeavam a sociedade medieval.

O pensamento de Paulo Freire (2007) é extremamente relevante para o estudo da história e da cultura, pois ele defendia a importância do conhecimento histórico e cultural para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária. Segundo Freire, a educação deve ser libertadora, permitindo que os indivíduos compreendam o mundo em que vivem e sejam capazes de transformá-lo de forma consciente e crítica.

No contexto do estudo da cultura e da história, Freire defendia que o conhecimento não deve ser transmitido de forma mecânica e descontextualizada, mas sim relacionado às experiências dos indivíduos e à realidade em que vivem. Nesse sentido, a abordagem utilizada no trabalho é bastante coerente com o pensamento de Freire. Além disso, ao utilizar uma abordagem mais lúdica e prática, os alunos são incentivados a se engajar no processo de aprendizagem e a se tornarem sujeitos ativos na construção do conhecimento.

Ao proporcionar aos alunos uma experiência mais concreta e significativa do que está sendo estudado, a abordagem adotada no trabalho permite que os alunos compreendam de forma mais profunda as concepções e saberes de Hildegarda de Bingen bem como a relevância desses saberes para o presente.

Para Freire, a educação deve ser um processo dialógico, em que o professor e o aluno sejam capazes de se colocar no lugar do outro e de construir juntos o conhecimento. Nesse sentido, a abordagem utilizada no trabalho com uma turma de 7 ano do ensino fundamental também se mostra coerente com o pensamento de Freire, uma vez que envolveu a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento, por meio da produção de textos e da realização de atividades práticas.

A atividade prática de experimentação de medidas, que utilizou a medição em meia casca de ovo, com certeza foi um desafio para os alunos, uma vez que se trata de uma unidade de medida pouco convencional. No entanto, essa atividade contribuiu para o desenvolvimento de habilidades de observação, medição e comparação, além de incentivar uma reflexão sobre a origem e a importância das unidades de medida.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando o problema de pesquisa Como os escritos e iluminuras de Hildegarda de Bingen, seus saberes sobre razão, proporção e as unidades de medida que utiliza, podem contribuir para o ensino de matemática no tempo presente? e considerando a prática desenvolvida, é possível perceber que os escritos e as pinturas de Hildegarda de Bingen podem contribuir para discussões de natureza histórica e mobilizar conceitos em sala de aula no tempo presente.

Além disso, a abordagem holística, integradora e contextualizada presente nas luminuras e escritos de Hildegarda pode ajudar a superar a fragmentação do conhecimento e incentivar uma compreensão mais profunda e significativa da matemática, que leve em conta sua conexão com outras áreas do conhecimento e com a vida cotidiana.

É fundamental ressaltar a relevância de pesquisas realizadas por professores que exerçam também a atividade de pesquisador. Isso, porque a experiência docente permite o desenvolvimento das concepções de pesquisa e amplia, dessa forma, os prismas analíticos. Na primeira fase deste estudo, foi conduzida uma pesquisa documental para identificar trechos da obra de Hildegarda que contemplassem conceitos matemáticos. A partir dessa leitura inicial, o pesquisador demonstrou interesse em conhecer as iluminuras de Hildegarda de Bingen. Inicialmente, a intenção era apresentar somente as imagens aos alunos. No entanto, durante uma busca rápida na internet, foi encontrada uma série de obras com o nome de Hildegarda, sendo necessário verificar a autenticidade delas. Foi então que o site do museu *Am Strom* foi localizado, oferecendo uma visita virtual ao local. Dessa forma, a exposição dedicada a Hildegarda confirmou a autoria das pinturas em questão. A partir dessa primeira etapa da pesquisa, surgiu a ideia de apresentar um museu virtual aos alunos, o que foi prontamente bem recebido. Tal fato ressalta a importância de contar com professores que também atuem como pesquisadores, visto que a pesquisa realizada permitiu uma evolução no plano de aula, transformando o início expositivo em uma experiência interativa. Além de proporcionar aos alunos tal vivência, a pesquisa ainda ofereceu o suporte necessário para que o professor pudesse abordar o tema com segurança e clareza.

Vale lembrar que, como a obra de Hildegarda ainda não foi traduzida totalmente, pode existir muita coisa a ser estudada. A obra de Hildegarda tem um potencial que ainda pode ser explorado. É fundamental que os educadores de matemática conheçam e investiguem não só a obra de Hildegarda de Bingen, como de outras mulheres que ao longo da história contribuíram na sua época por meio de práticas e escritos que envolveram matemática e seus usos.

Dessa forma, conclui-se que os escritos de Hildegarda de Bingen podem ser uma fonte de inspiração e reflexão para o ensino de matemática no tempo presente, contribuindo para uma educação matemática mais contextualizada e próxima da cultura popular.

7. REFERENCIAS

ALMEIDA, Cybele Crosseti. **Do mosteiro à universidade**: considerações sobre uma história social da medicina na Idade Média. Revista Aedos, v. 2, n. 2, 2009. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/aedos/article/view/9830>. Acesso em: 12 mar. 2023.

BINGUEN, Hildegard. **Libro de las Causas y Remedios de las Enfermedades**. Traducción: José María Puyol y Pablo Kurt Rettschlag. Madri: Hildegardiana. 2013a. 189p.

BLOCH, Marc. **Apologia da história**. Zahar, 2001.

BORBA, M. C. e ARAÚJO, J. L. **Pesquisa qualitativa em Educação Matemática**: notas introdutórias. In: ARAÚJO, J. L., BICUDO, M. A. V., BORBA. (Org.). Pesquisa qualitativa em educação matemática. São Paulo: Autêntica Editora, 2003.

D'AMBROSIO, U. **A interface entre história e matemática uma visão histórico-pedagógica**. Revista História da Matemática para Professores, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 41–64, 2021.

D'AMBROSIO, U. **A História da Matemática**: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (org.). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999, p. 97-115.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança**: um reencontro com a pedagogia do oprimido. Editora Paz e Terra, 2014.

JUNIOR, Eduardo Brandão Lima et al. **Análise documental como percurso metodológico na pesquisa qualitativa**. Cadernos da FUCAMP, v. 20, n. 44, 2021.

LOPES, Lidiane Schimitz; FERREIRA, André Luis Andrejew. **Um olhar sobre a história nas aulas de matemática**. Abakós, v. 2, n. 1, p. 75-88, 2013.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. Em Aberto, v. 5, n. 31, 1986.

MIGUEL, Antônio. **As potencialidades pedagógicas da história da matemática em questão:** argumentos reforçadores e questionadores. Zetetiké, v. 5, n. 2, 1997.

MIGUEL, Antônio; MIORIM, Maria Ângela. **História da Matemática:** propostas e desafios. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

MONTOITO, Rafael; DALCIN, Andreia. **Quase a mesma coisa:** pensando uma topologia da tradução e/em pesquisas em Educação Matemática à luz de Wittgenstein. Revista Educação Matemática Pesquisa. São Paulo. Vol. 24, n. 2 2022.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva:** processo reconstrutivo de múltiplas faces. Ciência & Educação (Bauru), v. 12, p. 117-128, 2006.

MARANDINO, Martha. **Interfaces na relação museu-escola.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 18, n. 1, p. 85-100, 2001.

PAULO, Rosa Monteiro; BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; BAIER, Tânia. **Número especial-Filosofia da Educação Matemática.** Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, v. 24, n. 2, 2022.

PERNOUD, Régine. **Hildegarda de Bingen:** a consciência inspirada do século XII. Rio de Janeiro: Rocco, 1996.

PINHEIRO, Mirtes Emília; EGGERT, Edla. **Hildegarda de bingen:** as autorias que anunciam possibilidades. Filósofas: a presença das mulheres na filosofia. [recurso eletrônico] Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2016.

SAITO, Fumikazu. **Construindo interfaces entre história e ensino da matemática.** Ensino da Matemática em Debate, v. 3, n. 1, 2016.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Um discurso sobre as ciências.** São Paulo: Editora Cortez, 2003.

SANTOS, Boaventura de Sousa; MENESES, Maria Paula (Orgs). **Epistemologias do sul.** Coimbra: Almeidina, 2009.

SANTOS, Luciane Mulazani dos. **Metodologia do ensino de Matemática e Física:** Tópicos de história da física e da matemática. Curitiba: Ibpex, 2009.

SILVA, Lidiane Rodrigues Campêlo da et al. **Pesquisa documental:** alternativa investigativa na formação docente. In: Congresso Nacional de Educação. 2009. p. 4554-4566.

ANEXOS

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário do projeto de pesquisa “A Matemática nas receitas medicinais de Hildegarda de Bingen” sob responsabilidade do(a) professor/pesquisador(a) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) Luis Albino dos Santos Batista Junior. O estudo será realizado com a leitura de trechos da Obra de Hildegarda de Bingen, os alunos farão uma interpretação desses trechos, para entender os contextos da época e identificar os conceitos matemáticos utilizados. Após isso, produzirão um trabalho escrito que será analisado pelo professor/pesquisador. Toda a participação se limita aos períodos das aulas de matemática.

Os seus pais (ou responsáveis) autorizaram você a participar desta pesquisa, caso você deseje. Você não precisa se identificar e está livre para participar ou não. Caso inicialmente você deseje participar, posteriormente você também está livre para, a qualquer momento, deixar de participar da pesquisa. O responsável por você também poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento.

Você não terá nenhum custo e poderá consultar o(a) pesquisador(a) responsável sempre que quiser, por e-mail ou pelo telefone da instituição, para esclarecimento de qualquer dúvida.

Todas as informações por você fornecidas e os resultados obtidos serão mantidos em sigilo, e estes últimos só serão utilizados para divulgação em reuniões e revistas científicas. Você será informado de todos os resultados obtidos, independentemente do fato de estes poderem mudar seu consentimento em participar da pesquisa. Você não terá quaisquer benefícios ou direitos financeiros sobre os eventuais resultados decorrentes da pesquisa. Este estudo é importante porque seus resultados fornecerão informações importantes sobre os processos de ensino e aprendizagem em matemática, com a presença de elementos da história da matemática, a fim de que o conhecimento construído possa trazer contribuições relevantes para a área educacional.

Diante das explicações, se você concorda em participar deste projeto de pesquisa, forneça o seu nome e coloque sua assinatura a seguir.

Nome: _____

Data: _____, _____ de _____ de 20__

Participante

Pesquisador(a) responsável

OBS.: Termo apresenta duas vias, uma destinada ao participante e a outra ao pesquisador.

Nome Pesquisador(a): Luis Albino dos Santos Batista Junior
Cargo/função: Professor
E-mail: luis.batista@ufrgs.br
Instituição: UFRGS
Endereço: Avenida Bento Gonçalves 8500, Agronomia, Proto Alegre, RS.
Telefone: 51984171992

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, _____, R.G. _____, responsável pelo(a) aluno(a) _____, da turma 7A, declaro, por meio deste termo, que concordei em que o(a) aluno(a) participe da pesquisa intitulada *A Matemática nas receitas medicinais de Hildegarda de Bingen*, desenvolvida pelo pesquisador Luis Albino dos Santos Batista Junior. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada/orientada por Andreia Dalcin, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, por meio do telefone 5192214760 ou e-mail andreia.dalcin@ufrgs.br.

Tenho ciência de que a participação do(a) aluno(a) não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais, são:

- Utilizar a história como fonte para o estudo da matemática;

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações oferecidas pelo(a) aluno(a) será apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários etc.), identificadas apenas pela inicial de seu nome e pela idade.

A colaboração do(a) aluno(a) se fará por meio de entrevista/questionário escrito etc, bem como da participação em oficina/aula/encontro/palestra, em que ele(ela) será observado(a) e sua produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. No caso de fotos ou filmagens, obtidas durante a participação do(a) aluno(a), autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários etc, sem identificação. Esses dados ficarão armazenados por pelo menos 5 anos após o término da investigação.

Cabe ressaltar que a participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas. No entanto, poderá ocasionar algum constrangimento dos entrevistados ao precisarem responder a algumas perguntas sobre o desenvolvimento de seu trabalho na escola. A fim de amenizar este desconforto será mantido o anonimato das entrevistas. Além disso, asseguramos que o estudante poderá deixar de participar da investigação a qualquer momento, caso não se sinta confortável com alguma situação

Como benefícios, esperamos com este estudo, produzir informações importantes sobre os processos de ensino e aprendizagem em matemática, com a presença de elementos da história da matemática, a fim de que o conhecimento construído possa trazer contribuições relevantes para a área educacional.

A colaboração do(a) aluno(a) se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim assinado.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar o(a) pesquisador(a) responsável no endereço Av. Demétrio Ribeiro 1067/telefone 51984171992/e-mail Luis.batista@ufrgs.br.

Qualquer dúvida quanto a procedimentos éticos também pode ser sanada com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), situado na Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317, Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro, Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060 e que tem como fone 55 51 3308 3738 e email etica@propeq.ufrgs.br

Fui ainda informado(a) de que o(a) aluno(a) pode se retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Porto Alegre, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Responsável:

Assinatura do(a) pesquisador(a):

Assinatura do Orientador da pesquisa: