



Universidade Federal de São João del-Rei

Jéssica Nascimento dos Santos

**Educação Matemática Crítica: contribuições para o
desenvolvimento de habilidades matemáticas, políticas e sociais
em sala de aula.**

São João del-Rei - MG

2017

Jéssica Nascimento dos Santos

**Educação Matemática Crítica: contribuições para o
desenvolvimento de habilidades matemáticas, políticas e sociais
em sala de aula.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Coordenadoria do Curso de Matemática, da
Universidade Federal de São João del Rei,
como requisito parcial à obtenção do título
de Licenciado em Matemática.

Orientador(a): Profa. Fabíola de Oliveira
Miranda

São João del-Rei, ____ de _____ de _____

Banca Examinadora

Orientadora: Profa. Fabíola de Oliveira Miranda

Profa. Viviane Cristina Almada de Oliveira

Prof. Waliston L. L. Rodrigues Silva

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por ter me permitido cumprir os planos que Ele fez sobre a minha vida até aqui.

Agradeço também a todos meus familiares, em especial aos meus pais Andréa e José Geraldo, e à minha irmã Jaíne, por serem minha base e inspiração, e terem me ensinado valores que carrego em todas as realizações.

À todos meus amigos, em particular à Denise, Kaio, Bernardo, Thaís e Carolina; presentes da Universidade Federal de São João del-Rei, que sempre estiveram ao meu lado nesta árdua caminhada e por isso os guardarei comigo com muito carinho.

À professora Fabíola, que atuou como minha mentora nos caminhos acadêmicos, tendo empenho e paciência durante meu desenvolvimento enquanto aluna. Também à professora Viviane, que fez parte integral do meu crescimento, e sempre me inspirou em suas experiências e reflexões.

E a todos que indireta ou diretamente fizeram parte da minha formação.

“Minha utopia, como educador, é que as novas gerações serão capazes de atingir cidadania e criatividade... Minha utopia, como matemático, é que a matemática é essencial para atingir minha utopia de educador.”

Ubiratan D’Ambrosio

RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo sobre a Educação Crítica e suas contribuições para o ensino de matemática, proporcionando, desta forma, a consolidação de uma importante Tendência de Pesquisa em Educação Matemática, denominada Educação Matemática Crítica (EMC). Através de suas práticas, que podem ser caracterizadas pela presença do diálogo e de reflexões, a EMC permite que questões sociais e políticas sejam analisadas através de um olhar matemático. Sendo assim, foram elaboradas propostas de atividades pautadas nesta tendência, para serem aplicadas em uma turma do Ensino Superior e outra do Ensino Fundamental. A partir dos resultados das aplicações, alguns tópicos da EMC puderam ser melhor discutidos e analisados.

Palavras chave: Educação Matemática Crítica. Educação Crítica. Matemática.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA	9
2.1. Educação Crítica	9
2.2. Educação Matemática Crítica	11
2.3. Exemplificando a aplicabilidade da Educação Matemática Crítica	14
3. DA TEORIA A PRÁTICA: APLICANDO ATIVIDADES PARA UMA TURMA DO ENSINO SUPERIOR	15
3.1. Plano da Atividade	17
3.2. Aplicação da Atividade	22
3.3. Refletindo sobre a atividade	33
4. DA TEORIA A PRÁTICA: APLICANDO ATIVIDADES PARA UMA TURMA DO ENSINO BÁSICO	36
4.1. Plano da Atividade	38
4.2. Aplicação da Atividade	43
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
6. BIBLIOGRAFIA	54

1. INTRODUÇÃO

O jovem da sociedade brasileira está preparado para os desafios que são colocados a ele? E a escola, o prepara para enfrentar estes desafios? É a partir de reflexões como essas que podemos pensar na necessidade de uma abordagem educacional que não se restrinja apenas ao aspecto cognitivo do aprendizado, mas que também entenda como importante na formação do indivíduo, questões de justiça, política, autonomia, respeito e outros valores.

Enquanto professores, é imprescindível se pensar nisso, pois, sendo a escola um importante ambiente formativo, grandes bagagens intelectuais podem ser disseminadas. É fundamental então, uma reflexão sobre qual papel a educação matemática difundida pode vir a desempenhar na sociedade.

Vemos essa importância, de se repensar no papel educacional do ensino de matemática, em Lampert (2002), ao discursar que, por ser um processo desigual, a globalização ao mesmo tempo em que impulsionou grandes centros econômicos, marginalizou política e economicamente diversas regiões. Em vista disso, muitos países passaram a ver na educação, potencial para alavancar os níveis pessoais e sociais de suas populações. Assim, podemos notar a precisão de direcionar um novo olhar para educação de forma que ela contribua também para o desenvolvimento social.

Desta forma, na posição de educadores, pode se mostrar importante que olhemos para as nossas práticas sob novas perspectivas pois, conforme vemos em Roseira (2010), mesmo sem consciência, em nossas atividades de ensino-aprendizagem, estamos construindo e/ou reforçando valores e temas, portanto, que prestar atenção em quais princípios estamos repassando, para que essa inconsciência não vire ignorância.

Dentro do campo matemático, cabe então que, não nos limitemos a desenvolver habilidades isoladas de se trabalhar com números e operações, mas que também nos preocupemos em como essas habilidades matemáticas podem auxiliar para que as pessoas entendam e transformem sua sociedade (SKOVSMOSE, 2001). Ou seja, diante dos vários pontos de vistas que podemos observar uma situação social, nosso ensino deve permitir também que seja possível se olhar para ela sob a lente matemática, de forma que ajude no seu entendimento e faça contribuições para a análise, discussão e transformação da mesma.

Frente a essa crescente necessidade de formação de indivíduos para a cidadania, se pode notar no enfoque sócio-político da Educação Matemática Crítica (EMC) uma possibilidade de complementar o caráter da matemática, ao trazer para sua ótica questões

ligadas ao poder e à democracia. Ela ainda pode vir a contribuir na formação de bases educacionais que fomentem o desenvolvimento de capacidades críticas e reflexivas, contribuindo para o posicionamento dos sujeitos diante de diversas situações da sociedade.

Sendo assim, inicialmente neste trabalho serão apresentadas algumas características da EMC, num enfoque teórico. Para isso, pensamentos de importantes autores como Ole Skovsmose, Paulo Freire, Theodor Adorno, e outros, darão suporte para que sejam apontadas algumas das principais características de um ensino de matemática feito de forma crítica, como o diálogo, práticas de reflexão e a democracia. Com base nesses pensamentos, poderemos vislumbrar alguns caminhos para se trabalhar com EMC e competências possíveis a se desenvolver.

Ilustrando as potencialidades, alguns exemplos de atividades já desenvolvidas no âmbito da EMC serão descritos, com o intuito de que as características apontadas na teoria possam ser reconhecidas nas aplicações. Os exemplos também terão caráter de elo entre a teoria, apresentada inicialmente, e a prática posteriormente

Após a visualização permitida pelos exemplos, serão mostrados os planejamentos e duas práticas que fazem uso da EMC com a finalidade de mostrar que é possível olhar para o ensino de matemática de uma forma diferente. Diferente não em um significado de serem práticas melhores ou piores mas sim, no sentido de dar possibilidades de criar um ambiente onde competências matemáticas, democráticas e sociais podem ser estimuladas e desenvolvidas de uma forma diferente da tradicional.

Para isso, as atividades planejadas baseadas em Hersh e Peterson (2005) foram realizadas em uma turma de alunos do ensino superior e outra de alunos do ensino básico. Esses públicos distintos foram escolhidos para que pudesse ser colocada em ação a teoria antes estudada e assim, captar como os elementos da crítica poderiam auxiliar, de forma diferente, estes dois grupos na formação de seus pensamentos tanto quanto estudantes, como também sujeitos de uma sociedade.

2. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

2.1. Educação Crítica

No estudo da Educação Matemática Crítica (EMC), é conveniente que se olhe previamente para a educação geral, feita de forma crítica, chamada Educação Crítica (EC). Embora, no dicionário Aurélio da língua portuguesa a palavra “educação” seja o “processo de desenvolvimento da capacidade física, intelectual e moral do ser humano” (FERREIRA, 2001, p.251) e “crítica”¹ esteja relacionada à “arte ou faculdade de julgar produções ou manifestações de caráter intelectual” (FERREIRA, 2001, p.195), a EC aborda estes conceitos de forma muito mais ampla, transcendendo a simples junção destas duas definições.

Sendo, portanto, tão extensiva, dificilmente poderíamos definir completamente esta forma de educação em algumas frases ou palavras. Logo, para seu melhor entendimento, pode se mostrar importante a compreensão de algumas de suas inspirações e características.

De acordo com Skovsmose (2001), uma das inspirações da EC seria a Teoria Crítica. Tal teoria faz referência ao pensamento de um grupo de intelectuais alemães que seguiam os princípios e ideias de Marx, mas não de forma rígida e rigorosa. Segundo Pucci (2001), tais intelectuais desenvolveram trabalhos sobre problemas filosóficos, sociais e estéticos que foram ocasionados pelo capitalismo tardio, que, conforme Abreu (2012), foi caracterizado pela transformação da tecnologia e da ciência em forças produtivas. Juntos, eles constituíram a Escola de Frankfurt. Dentro dos pensadores desta escola, tivemos Theodor W. Adorno, que em seu ensaio “Educação após Auschwitz²”, alerta sobre a permanência dos fatores que provocaram Auschwitz³: a inconsciência das pessoas, a imposição de uma pressão social e outros.

Segundo a interpretação de Pucci (2001), para que o terror de Auschwitz não se repetisse, Adorno incentiva o “desenvolvimento da educação para a autonomia, que ajude o sujeito a fortalecer sua capacidade de resistência e de enfrentamento à intensa e diuturna pressão do coletivo sobre o particular” (PUCCI, 2001, p. 6). Ainda neste ensaio, Adorno (1995) discursa sobre a necessidade de uma educação autorreflexiva, para que também se

¹ Para um maior aprofundamentos na expressão “crítica”, veja Skovsmose (2001, p.100-101).

²Presente no livro “Educação e emancipação”, de Theodor W. Adorno.

³ Uma rede de campos de concentração, utilizados pela Alemanha Nazista para o extermínio de inúmeros judeus, durante a Segunda Guerra Mundial.

tornassem claros e conscientes os motivos que levaram aos horrores da Segunda Guerra. Sendo assim, segundo o autor, um dos principais objetivos da educação seria a desbarbarização da população, em um sentido de permitir a tomada de consciência.

Tais ideias de Adorno fazem parte da Teoria Crítica, que incentivou a EC, como dito anteriormente. Podemos notar nelas, a existência de uma preocupação educacional que não é restrita apenas à dimensão cognitiva. É notável a necessidade de uma educação que se preocupa também com a integração do ser em sociedade e em como este ser irá enfrentar conscientemente os problemas que serão postos a ele, intervindo positivamente.

Devido a isso, a “educação para a autonomia” se torna um valor importante a ser construído e reforçado no ambiente escolar, pois, partindo da ideia que

autonomia é a condição exercida pelo sujeito para atender sua razão no sentido de orientar-se moralmente, tomando como referência uma conduta moral universalizável e o desprendimento de quaisquer determinações que possam limitar o desejo de suas ações (ROSEIRA, 2010, p. 104),

ela pode se tornar uma das capacidades necessárias para fortalecimento e engajamento do sujeito na luta por seus direitos, se opondo a massificação de caráter manipulatório.

Indo ao encontro dessas ideias referentes a EC, temos também as de Freire, que expressam a necessidade “de uma educação que levasse o homem a uma nova postura diante dos problemas de seu tempo e de seu espaço” (FREIRE, 2009, p.101), a qual ele chama de “educação corajosa”.

Tanto a “educação corajosa” proposta por Freire, quanto a “educação para a autonomia” de Adorno, podem incentivar o desenvolvimento de um sujeito ativo, que participe do poder, entenda as relações que o circundam e batalhe por seus direitos; ou seja, uma educação crítica é também uma educação democratizadora.

Por ser democratizadora, uma das principais características dessa EC, é a presença do diálogo. O diálogo é o oposto ao autoritarismo, onde só uma pessoa tem o papel decisivo. Logo, “se uma educação pretende desenvolver uma competência crítica, tal competência não pode ser imposta aos estudantes” (SKOVSMOSE, 2001, p.18), por isso a importância da educação dialógica dentro da crítica. Freire também nos questiona sobre “como aprender a discutir e a debater com uma educação que impõe” (2009, p.104), reforçando novamente a importância do diálogo para a democracia, e assim, para a EC.

A partir do que foi apresentado, podemos direcionar um novo olhar para os conteúdos escolares, sob a lente da EC, como vemos em Giroux (1988) e Skovsmose (2001). Sendo assim, podem surgir questionamentos sobre o que é considerado conhecimento escolar; a

quem interessa esse conhecimento; quem faz uso do mesmo; quais interesses estão por trás do conhecimento escolhido como “escolar” e outros. Dessa maneira, a EC pode se tornar também ferramenta: ferramenta de entendimento dos problemas sociais e luta contra tais problemas.

2.2. Educação Matemática Crítica

A disciplina matemática tem sido importante componente da educação escolar pois, como vemos em Machado (1990, p.15) “em todos os países, independentemente de raças, credos ou sistemas políticos, a Matemática faz parte dos currículos desde os primeiros anos de escolaridade, ao lado da Língua Materna”. Mas quando analisamos as necessidades, colocadas pela EC, de que o sujeito conviva em uma sociedade democrática, entenda seus direitos, tenha autonomia e não seja cooptado e enganado, nem sempre, da forma como é ensinada hoje na grande maioria dos ambientes escolares, a matemática consegue atingir esses objetivos.

Podemos notar isso em Caraça (1951) que alega que

A matemática é geralmente considerada como uma ciência à parte, desligada da realidade, vivendo na penumbra do gabinete fechado, onde não entram os ruídos do mundo exterior, nem sol, nem os clamores dos homens[...] Sem dúvida, a Matemática possui problemas próprios que não têm ligação imediata com outros problemas da vida social (CARAÇA, 1951, p.13-14).

Mais recentemente, Skovsmose (2001) também diz acerca deste afastamento entre matemática e assuntos sociais, que é ocasionado devido a uma separação entre o real e o normativo em assuntos tecnológicos e na matemática, para que se mantenha a funcionalidade educacional. Apesar de se situarem em espaço-tempo distintos, tanto Caraça quanto Skovsmose estão em concordância sobre a deficiência crítica da matemática enquanto conteúdo escolar.

A partir destas ideias, não devemos considerar o ensino matemática como obsoleto em seus métodos e técnicas, mas sim refletir sobre sua incompletude, em alguns casos, para articular questões com a vida em sociedade e ser instrumento discussão sobre problemas sociais. É neste caráter que a Educação Matemática Crítica (EMC) traz maiores possibilidades para o campo da matemática. Ou seja, fazendo o uso desta tendência, podemos trazer para o cenário matemático debates acerca de poder e democracia baseados na EC, utilizando a matemática como ferramenta de visualização, investigação e estímulo a autonomia intelectual.

Esse olhar crítico sobre o ensino da matemática, requer um afastamento de concepções que acreditam em sua neutralidade. Hidalgo et al. (2001, apud PINHEIRO et al., 2009)

caracteriza e classifica esta neutralidade, que pode ser vista como a crença de que ciência e tecnologia estão livres de valores e ideologias; logo, não modificam o mundo. Assim, é importante que se tenha consciência dos diversos compromissos sociais que se podem ter no ensino da matemática. Tais compromissos não são neutros, provocando ações e resultados e podem ir do bom aprendizado dos números, teoremas e operações, passar por uma matemática que auxilie na compreensão dos problemas do mundo, na formação de valores, e ir muito além disso. Assim, sendo esta compreensão do ensino de matemática uma compreensão crítica, temos como resultado uma ação também crítica⁴.

Desta forma, a EMC acredita nas potencialidades do desenvolvimento de um ensino de matemática que não se atenha apenas a números e problemas, mas sim, que possa também se desprender de crenças em sua “exatidão” e “racionalidade⁵” (SKOVSMOSE, 2008) para que seja utilizada como instrumento no auxílio do desenvolvimento de justiça social, igualdade, emancipação de ideias e outros valores importantes para o progresso da democracia dentro e fora da escola. Uma matemática também que auxilie a refletir, avaliar e questionar sua própria utilização em sociedade.

A presença do diálogo é crucial para o desenvolvimento desta busca educação crítica, como já dito anteriormente. Então, cabe ao professor que deseja desenvolver competências críticas em seus alunos, não mais ditar ordens, mas sim orientar, trazendo para a sala de aula cada vez mais o diálogo em detrimento da narrativa. Diante disso, novas estratégias e propostas didáticas podem ser aplicadas para atingir a alguns interesses da EMC.

Vemos em Skovsmose (2001), que a tematização da prática é uma destas estratégias. Tematizar é buscar algum assunto do cotidiano ou que seja importante na vida em sociedade, e estudá-lo sob o olhar de diversas áreas escolares que contemplem este assunto, para que seja possível uma reflexão diferente sobre ele. Essa tematização pode ser caracterizada pela não-segregação dos conteúdos escolares, para que se tenha “períodos longos e contínuos de trabalho” (SKOVSMOSE, 2001, p. 33) em um mesmo tema. Segundo o autor, é uma estratégia que pode ser usada com mais facilidade, até mesmo em escolas tradicionais, acreditamos, por não se afastar completamente da dinâmica habitual da grande maioria das salas de aula.

⁴ Ideias baseadas em Freire (2009, p.14) que diz que “Toda compreensão de algo corresponde, cedo ou tarde, uma ação [...] Se a compreensão é crítica ou preponderantemente crítica, a ação também será”.

⁵ Skovsmose (2008) diz que tais crenças foram iniciadas a partir da [Revolução Científica: período entre os séculos XVI e XVII, marcado pela ruptura entre ciência e filosofia, para que a ciência pudesse se tornar algo mais prático e estruturado.](#)

Diante dos problemas reais que um sujeito pode vir a enfrentar fora da escola e no mercado de trabalho, dificilmente é possível analisá-los sob a perspectiva de apenas uma área do conhecimento; por exemplo, em um período de eleição, analisar o perfil de um candidato apenas sob olhar matemático, pode fazer com que outras informações importantes passem despercebidas. Por isso a tematização pode se mostrar um importante método para aproximar os sujeitos dos impasses e dilemas sociais, e auxiliá-los a se posicionarem diante deles, refletindo sobre como utilizar o conhecimento a seu favor e em benefício da sociedade.

Também com o intuito de desenvolver uma educação mais crítica, temos outra estratégia apontada por Skovsmose (2001), chamada organização-em-projetos. É uma prática reconhecida pela “participação ativa do educando no processo ensino-aprendizagem através da pesquisa” (MATOS, 2009, p.23) para que o estudo e reflexão sobre um determinado assunto (que também pode englobar diversas áreas do conhecimento) se torne o mais próximo da realidade possível.

Essas são apenas algumas estratégias didáticas que podem propiciar a aproximação da EC à educação matemática, não sendo, portanto únicas. Outros procedimentos podem e devem ser criados, sempre buscando o resgate da dimensão humana na educação matemática, desenvolvendo competências sociais e políticas pautadas pela problematização dos assuntos no desenvolvimento dessas estratégias.

Essa problematização⁶ pode ser caracterizada por uma “distância crítica do conteúdo da educação” (SKOVSMOSE, 2001, p. 18) para que possamos desconstruir noções pré-estruturadas que já carregamos conosco sobre certo e errado, bom e mau, e repensemos, de forma crítica sobre quais ideologias estão por trás do que consideramos, muitas vezes, como verdade absoluta.

A partir de tudo o que foi visto, alguns interesses e preocupações da EMC puderam ser explicitados. Todos eles convergem para a necessidade de se desenvolver uma importante habilidade, chamada por Skovsmose (2008) de *materacia*. Esta habilidade se assemelha à *literacia*, caracterizada por Freire (2009, p. 119) como “(...) mais do que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e ler. É o domínio dessas técnicas, em termos conscientes. É entender o que se lê e escrever o que se entende”.

⁶ Para um maior aprofundamento sobre a questão da problematização, ver GARLET, F. G.; CARDONETTI, V. K.; OLIVEIRA, M. O. A problematização como possibilidade avaliativa. 2014. Disponível em: <<http://proxy.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/viewFile/3860/2820>>. Acesso em 15 de Maio de 2017.

Sendo assim, “materia não se refere apenas a habilidades matemáticas, mas também à competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática” (SKOVSMOSE, 2008, p.16). Ou seja, a materia vai além da aplicação de fórmulas matemáticas; ela engloba uma reflexão sobre essa aplicação. Ela não se ocupa apenas com as operações e números, mas também em como podemos usar e compreender esses números diante de uma situação econômica, política ou social vivida por nosso país. Não se relaciona apenas com dados que podemos obter a partir de gráficos, mas o que esses dados representam em relação ao tipo de vida que as pessoas levam. Por exemplo, quando analisamos gráficos do Produto Interno Bruto (PIB) de um país e estudamos suas médias, podemos aprofundar nossas reflexões e analisar o que o crescimento ou o decréscimo pode nos dizer em relação ao desenvolvimento deste país e, se atrelados a outras informações como dados populacionais, teremos possibilidades de ir mais além nessas reflexões.

Portanto, a questão orientadora deste e de muitos outros trabalhos⁷ já desenvolvidos no âmbito da EMC é a necessidade e possibilidade de desenvolver essa materia. Isso pois, nos direcionando para o desenvolvimento desta competência, podemos nos voltar para a dimensão social da educação matemática e refletir, sobre diversas questões como por exemplo, o porquê de, ao mesmo tempo em que vemos tecnologias cada vez mais avançadas, também nos deparamos com o avanço da fome e miséria em localidades do mundo; o porquê vemos o desenvolvimento da ciência e comunicação e ao mesmo tempo ondas gigantescas de desmatamentos, violência e injustiças. Ainda: o que a tecnologia e o desenvolvimento tem feito por questões como essas? O que a matemática (que é um dos alicerces da tecnologia) tem feito?

2.3. Exemplificando a aplicabilidade da Educação Matemática Crítica

Para uma melhor visualização acerca das possibilidades da EMC, seguem alguns exemplos de propostas e práticas educacionais que fizeram uso desta tendência. Como será notado, para atingir seus objetivos, a EMC não precisa necessariamente trabalhar sozinha e pode contar com a contribuição de outras tendências que se relacionam e buscam objetivos semelhantes.

⁷ Como os citados no subtítulo de numeração 2.3 deste trabalho, sobre exemplificações da aplicabilidade da Educação Matemática Crítica.

Em Miranda (2015) vemos uma dessas exemplificações, onde a EMC trabalha em conjunto com a Modelagem Matemática em um projeto sobre a construção de uma ciclovia em uma avenida movimentada na cidade de São João del-Rei. Ao serem perguntados sobre como envolveriam a matemática na construção da ciclovia, os alunos abordaram as medições necessárias, o custo desta construção, a distância de abrangência da ciclovia, o número de ciclistas que a utilizariam e outras questões.

Podemos perceber que, ao mesmo tempo em que questões matemáticas como essas foram trabalhadas, pôde ser lançado um olhar além dos números neste projeto, que é o que caracteriza a crítica. Sendo assim, a redução no número de carros, que são poluentes em potencial, pôde ser discutida como também a redução dos acidentes.

Em Biotto Filho (2008) também vemos outro exemplo, onde no qual se faz uso da EMC em conjunto de Tecnologias da informação. Assim, os alunos de uma determinada turma foram levados para conhecerem e jogarem “Simcity4”, que é um jogo que simula uma cidade onde o jogador é prefeito e deve cuidar do equilíbrio orçamentário da cidade, da segurança, educação, saúde, poluição e outros aspectos.

No trabalho com o equilíbrio orçamentário, a matemática pôde auxiliá-los. A crítica entrou a partir do estímulo a investigarem também essas questões na cidade em que viviam. Logo, pesquisaram sobre temas como criminalidade, distribuição de água e inclusão digital em sua própria região, podendo ter um novo olhar sobre onde viviam a partir dos números.

Cunha (2014) nos mostra um exemplo de como usarmos a EMC com a Matemática Financeira. Sendo assim, propõe atividades que não se restringem apenas a “compreender, avaliar e decidir sobre algumas situações da vida cotidiana, como a melhor forma de pagar uma compra, de escolher um financiamento (...) calcular juros simples e compostos e dividir em partes proporcionais” (BRASIL, 1997, p. 86), conforme indicado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

As atividades tratadas por Cunha (2014) permitem lançar um novo olhar sobre a matemática, utilizando-a para analisar problemas de extrema importância. Os estudos apresentados pela autora abordam questões que podem dar suporte ao desenvolvimento do cidadão crítico, que pense de forma autônoma e que saiba se posicionar diante de questões sociais atuais. Eles foram: o “estudo sobre algumas formas de poupar; estudo de casos de cálculos trabalhistas; cálculo de prestações constantes; atenção aos financiamentos de imóveis – tabela SAC e algumas taxas e alguns meios de aquisição de veículos; leasing, CDC e consórcio” (CUNHA, 2014, p.5).

Temos ainda Hersh e Peterson (2005), que propõem uma atividade onde utilizariam a matemática para auxiliar na análise e discussão das desigualdades de riqueza no mundo. Para isso, sugerem que sejam distribuídos mapas do mundo aos alunos para que identifiquem os continentes, e depois possam estimar quantas pessoas vivem no mundo. Após isso, deveria ser distribuídos 25 cartões de uma determinada cor e dito que representariam toda a população mundial. Seria pedido também para que os alunos empilhassem tais cartões nos continentes do mapa recebido, com base em como eles acreditariam que a população estaria dividida no mundo.

Seguindo sua proposta, deveriam ser distribuídos 25 cartões de cor diferente dos distribuídos inicialmente. Estes, representariam toda a riqueza mundial, e os alunos deveriam também empilhá-los sobre os continentes no mapa, com base em como eles acreditariam que a riqueza estaria dividida no mundo.

Depois de discutidas as estimativas, os autores propõe que fosse demonstrado como a riqueza e população do mundo são distribuídas realmente, dividindo a turma de forma que cada grupo representaria um continente. A quantidade de alunos em cada grupo deveria ser proporcional à população de cada continente. Seria distribuído também alguma guloseima para os grupos, de acordo (proporcionalmente também) com a riqueza e pobreza do continente representado.

As guloseimas poderiam ser renegociadas, através da escolha de um negociador por grupo que poderia se reunir com os demais negociadores para realizar esta tarefa da forma que julgarem mais justa. Finalizando a proposta, os alunos poderiam discutir acerca de suas perspectivas sobre a forma como as guloseimas foram distribuídas, em uma reflexão com toda a classe. Aqui, além de trabalharem proporções matemáticas, através das diferenças discrepantes em alguns continentes entre a quantidade de alunos (habitantes) e a quantidade de guloseimas (riqueza), a atividade poderia permitir discussões sobre (des)igualdade e justiça social.

3. DA TEORIA À PRÁTICA: APLICANDO ATIVIDADES PARA UMA TURMA DO ENSINO SUPERIOR

Com o intuito de colocar em prática a teoria da EMC estudada, para que pudesse tirar conclusões próprias que me reorientassem neste campo de estudo, escolhi e reelaborei a atividade descrita anteriormente de Hersh e Peterson (2005) para ser realizada com uma turma

de licenciandos em Matemática. Essa turma cursava a disciplina de Tendências de Pesquisa em Educação Matemática do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de São João del-Rei. A disciplina foi ministrada pela professora Fabíola Miranda, que me orientou no planejamento e realização da atividade, disponibilizando duas aulas para sua aplicação. Sendo a EMC uma Tendência de Pesquisa em Educação Matemática (TPEM), a atividade também foi avaliada como trabalho da disciplina.

A estratégia utilizada foi a tematização, devido a maior facilidade de ser aplicada em instituições tradicionais, como dito anteriormente e em função do tempo reduzido para a realização da proposta. Assim, foi selecionado um tema para atividade, para que pudesse ser estudado e reflexionado. Para melhor entender os dados e proposições, o aluno teria a possibilidade de se deslocar entre conteúdos de diversas áreas como matemática, geografia, história e outras, buscando elementos para buscar soluções das questões que foram surgindo com o estudo do tema.

A atividade escolhida e planejada se baseou na proposta de Hersh e Peterson (2005) devido às potencialidades dialógicas que esta atividade poderia vir a trazer, a partir das discussões e troca de impressões possíveis em seu decorrer. Também em função das possibilidades de se discutir matemática, geografia, fatores históricos e estudos sociais.

Além do mais, a Matemática é habilidade que poderia ser desenvolvida nesta atividade, visto que números não são apenas números na atividade, mas sim quantidades que indicam riqueza e pobreza de um povo. A partir disso, tais números nos dão possibilidades de pensar sobre o que esses índices numéricos significam em relação a vida que as pessoas levam. E ainda: nos questionar se há justiça na forma como as riquezas são distribuídas.

Na proposta, o ensino de matemática traz contribuições na compreensão de questões econômicas e políticas, cumprindo seu papel crítico. Podemos ver uma matemática mais próxima da humanidade; uma matemática que ajuda a denunciar e evidenciar a desigualdade, se afastando de uma postura neutra, onde os números seriam apenas um resultado correto ou errado.

A proposta de atividade foi planejada para que abordasse a riqueza e pobreza de uma determinada população. Diferentemente de Hersh e Peterson (2005), escolhemos a população brasileira, seguindo as recomendações de Skovsmose (2001) para critérios de seleção de um problema em uma Educação Matemática orientada a problemas. Tal orientação nos diz que o problema deve estar relacionado a processos importantes na sociedade e que o engajamento dos estudantes no problema deve servir como base para um engajamento político e social.

Acreditamos que o trabalho em um meio mais próximo do qual se está inserido, que no caso, é a sociedade brasileira, poderia permitir uma maior reflexão e engajamento posterior. Também consideramos que os fatores históricos e geográficos poderiam ser melhores abordados e lembrados se nos restringíssemos a área de nosso país. Sendo assim, seu tema central foi: riqueza e pobreza na sociedade brasileira. Segue o planejamento da atividade.

3.1. Plano de atividade

Tema

Riqueza e pobreza na sociedade brasileira.

Público Alvo

Alunos da disciplina de Tendências de Pesquisa em Educação Matemática do Curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal de São João del-Rei.

Duração

2 horas

Materiais

- 6 mapas políticos do Brasil, dividido por regiões;
- 25 fichinhas da cor azul-escuro⁸ para cada mapa;
- 150 fichinhas da cor azul-claro para cada mapa;
- 25 biscoitos;
- Fichas de papel escrito “Nasci no...” (fichas de regionalidade).

Justificativa e objetivos

De acordo com Hersh e Peterson (2005), uma parte necessária da compreensão de uma pessoa sobre questões globais é o reconhecimento da desigualdade entre países. Nos

⁸ Fichinhas, nesta atividades, são pedaços pequenos de papéis coloridos, que possuem forma quadrangular, com aproximadamente 1 centímetro de comprimento cada lado. As cores destas fichas não necessitam ser as mesmas das especificadas na lista de materiais; a única exigência é a quantidade de fichas descrita em duas cores de papéis diferentes.

restringindo às questões nacionais, não é diferente, sendo importante também um estudo e reflexão sobre as desigualdades regionais de nosso país. Para nos auxiliar nessa compreensão, a matemática é uma ferramenta essencial.

Sendo assim, o objetivo desta proposta, dividida em oito partes, é ilustrar as enormes diferenças de riqueza entre as diferentes regiões do Brasil através da matemática, para que haja uma análise sobre o que essas discrepâncias simbolizam em relação ao tipo de vida que as pessoas levam. As atividades ainda apresentam potencialidades no campo matemático, auxiliando o desenvolvimento do trabalho com porcentagens, proporções e estimativas.

Parte 1

Nesta parte da atividade, os alunos poderão se dividir em grupos de forma livre. Eles serão questionados: Quantas pessoas vocês acham que vivem no Brasil?

Após um tempo para que estimem essa resposta, os resultados deverão ser expostos a todos e o dado real mostrado a turma: A população nacional, no ano de 2012⁹, totalizava 193.946.886 habitantes¹⁰.

Parte 2

Serão distribuídos para cada grupo de formação livre, 25 fichinhas da cor azul escuro. Em seguida, deverá ser perguntado aos alunos: “Se representarmos a população do Brasil com 25 fichinhas, quantas pessoas cada ficha representa?”. Após o momento de cálculos, reflexões e possíveis discussões em torno do valor resultante, deverá ser mostrados para os alunos que cada fichinha irá equivaler a 7.757.875,44 habitantes.

Parte 3

Agora deverão também ser distribuídos para cada grupo um mapa político do Brasil dividido por regiões (Norte, Sul, Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste). Com base nas atividades 1 e 2 e seus resultados, os alunos deverão empilhar em cada região do mapa algumas

⁹ Foi optado por utilizar dados de 2012 pois, no decorrer da atividade será preciso se trabalhar com os valores do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro e das regiões. Entretanto esses valores do PIB foram dificilmente encontrados, por mim, para anos mais recentes. Sendo assim, para que haja um trabalho com dados e proporções reais ao longo da atividade, é necessário que a os números populacionais analisados sejam também do mesmo ano.

¹⁰ Segundo o IBGE 2012, citado no site:< <http://www.luis.blog.br/populacao-do-brasil-estados-e-regioes-dados-do-ibge.aspx>>. Acesso em 17 de Maio de 2017.

fichinhas da cor azul-escuro, para representar a população de cada região do Brasil, segundo suas próprias estimativas.

É um importante momento de diálogo entre o grupo para a escolha da melhor estimativa de população regional e reflexão sobre o que já sabem e tem interiorizado sobre cada local do país. Após este instante, os dados reais deverão ser mostrados para a turma.

Tabela 1: População das regiões brasileiras no ano de 2012

Região	População	População Percentual	Quantidade de fichinhas da cor azul-escuro (aproximadamente)
Norte	16.318.163	8,41%	2
Nordeste	53.907.144	27,79%	7
Sudeste	81.565.983	42,06%	10
Sul	27.731.644	14,30%	4
Centro-Oeste	14.423.952	7,44%	2
Total (Brasil)	193.946.886	100%	25

Fonte: Elaborado pela autora¹¹.

As reações dos alunos deverão ser observadas após estarem em contato com os dados reais.

Parte 4

Serão distribuídas para os alunos também as fichinhas da cor azul-claro. Deve ser explicado que cada fichinha desta cor corresponderá a 1/25 do valor total nacional de bens e serviços produzidos no Brasil (Produto Interno Bruto brasileiro). Assim, os alunos deverão estimar quanto de riqueza existe em cada região do Brasil, empilhando ao lado das fichinhas de cor azul-escuro (que representaram a população na parte anterior), as novas fichinhas de coloração azul-claro.

¹¹ Também com base nos dados populacionais encontrados em :< <http://www.luis.blog.br/populacao-do-brasil-estados-e-regioes-dados-do-ibge.aspx>>. Acesso em 17 de Maio de 2017.

Aqui não é preciso revelar os dados reais, mas apenas que se discuta as estimativas e que elas sejam registradas no quando. Uma reflexão sobre os tamanhos das pilhas, que representam população e riqueza, deverá ser feita.

Parte 5

Serão utilizadas x fichas de papel escritas “Nasci no...”, (onde x corresponde ao número de alunos presentes na sala). Com base na Tabela 1 sobre dados da população regional brasileira, 8,41% dessas fichas deverão ser completadas, estando escritas “Nasci no Norte”; 27,79% das fichas com “Nasci no Nordeste”; 42,06% com “Nasci no Sudeste”; 14,30% com “Nasci do Sul” e 7,44% com “Nasci no Centro-Oeste”. Os resultados calculados a partir dessas porcentagens deverão ser arredondados para números naturais, por se tratar da divisão percentual de fichas inteiras.

Por meio de um sorteio, as fichas completadas deverão ser distribuídas para os alunos da sala, para que formem grupos de acordo com as regiões do Brasil em que “supostamente” nasceram e irão representar. É importante, nesta distribuição de regionalidades, que se observe as reações estereotipadas que podem vir a ser demonstradas pelos alunos.

Parte 6

Será pedido para que cada grupo representante de uma região do Brasil se situe em locais diferentes dentro da sala de aula. Serão lembrados que agora, nestas etapas seguintes da atividade, cada um deles representa pessoas que vivem realmente em nosso país.

Será trabalhada a negociação de recursos. Logo, cada grupo deverá escolher um negociador para seu estado. Os biscoitos serão utilizados nesta atividade e representarão a riqueza de cada região, baseadas em dados do Produto Interno Bruto (PIB) regional, que seguem na tabela abaixo:

Tabela 2: PIB das regiões brasileiras no ano de 2012.

Região	PIB (bilhões)	PIB percentual
Norte	231,38	5,27%
Nordeste	595,38	13,56%
Sudeste	2.424,01	55,19%
Sul	710,86	16,19%
Centro-Oeste	430,46	9,80%

Região	PIB (bilhões)	PIB percentual
Total (Brasil)	4.392,09	100%

Fonte: Elaborado pela autora.¹²

Sendo assim, o grupo que representará o Norte, receberá 5,27% dos biscoitos; o grupo do Nordeste receberá 13,56%; os do Sudeste, 55,19%; os do Sul ficarão com 16,19% dos biscoitos e o grupo do Centro-Oeste com 9,8% deles. Nesta divisão, há oportunidade de se trabalhar com o conceito de números não inteiros, ao perceberem que nem todos as partições de riqueza resultarão em biscoitos inteiros. Poderão trabalhar assim com 0,50 de um biscoito, que é a sua metade ou ainda 0,25, que é sua quarta parte, entre outras frações.

Para estas divisões nesta parte da atividade, serão utilizados 25 biscoitos no total, que representarão 100% da riqueza do Brasil. Logo, a repartição das guloseimas será feita para cada grupo representante das regiões, com base na tabela abaixo:

Tabela 3: Divisão dos biscoitos

Região	Porcentagem de biscoitos	Quantidade de biscoitos	Quantidade de biscoitos aproximada ¹³
Norte	5,27%	1,3	1,25 (um inteiro e $\frac{1}{4}$ de biscoito)
Nordeste	13,56%	3,39	3,25 (três inteiros e $\frac{1}{4}$ de biscoito)
Sudeste	55,19%	13,8	14
Sul	16,19%	4,04	4
Centro-Oeste	9,80%	2,45	2,5 (dois inteiros e meio biscoito)
Total (Brasil)	100%	24,98	25

Fonte: Elaborado pela autora.

¹² Com base dos dados do IBGE, citados pelo site < <http://www.deepask.com/goes?page=Levantamento-mostra-como-o-PIB-esta-distribuido-entre-as-regioes-do-Brasil>>. Acesso em 17 de Maio de 2017. Como podemos notar, o site já possui dados sobre o PIB regional de 2013. Mas na época de aplicação da atividade, esses dados ainda não estavam disponíveis, justificando mais uma vez a utilização dos dados do ano de 2012.

¹³ A coluna “Quantidade de biscoitos aproximada” foram aproximações numéricas feitas por mim, para que a divisão das guloseimas fossem facilitadas durante a aplicação da atividade na sala de aula. Por exemplo, dificilmente conseguiríamos a olho nu retirar 0,3 de um biscoito; retirar 0,25 pode ser mais fácil visto que é a quarta parte de um inteiro, então basta dividir ao meio a metade de um biscoito.

Parte 7

Após distribuídos proporcionalmente os biscoitos, os grupos poderão, entre si, discutir e refletir sobre suas situações financeiras e após isso, iniciar as sessões de negociação. Nestas sessões, os negociadores escolhidos por cada grupo irão se reunir em alguma região para que possam discutir sobre quantos recursos (biscoitos) eles possuem em comparação aos outros e quais caminhos seguir para negociarem esses recursos, com intuito de aumentar suas riquezas. Esses caminhos podem ser promessas, doações, compras e outra estratégias.

Após esse momento de discussão e acordos entre negociadores, eles poderão voltar para suas respectivas regiões para que informem ao grupo o que foi negociado e, caso haja necessidade, após essa reflexão com os demais, poderão solicitar novas sessões de negociação.

Finalizando as negociações, os biscoitos deverão ser comercializados ou doados, conforme os acordos que fizerem em seus debates e os alunos deverão escrever em uma folha o que pensaram sobre a forma como os recursos foram negociados e distribuídos.

Parte 8

Finalizando a proposta de atividade, um momento de discussão e reflexão poderá ser feito. Para isso, algumas perguntas, baseadas nas questões propostas por Hersh e Peterson (2005), podem orientar, como:

- Por que vocês acham que a distribuição da riqueza em nosso país chega a ser tão desigual?
- O que você acha que a desigualdade na distribuição de riquezas significa em termos dos tipos de vida que as pessoas levam?
- Quem vocês acham que decide como a riqueza é distribuída?
- Vocês acham que a riqueza deveria ser distribuída de forma igual para todos?
- Como a distribuição desigual de riqueza afeta questões de poder? Quais grupos de pessoas em nosso país detém esse poder?
- O que pode ser feito em relação a desigual distribuição de riquezas? Com quem podemos conversar?
- Vocês acham que o colonialismo, o ciclo do ouro e o domínio de Portugal sobre o Brasil contribuíram para a criação dessa desigualdade? Como?

3.2. Aplicação da Atividade

Começando a atividade, por se tratar de uma turma de TPED, que também estava interessada na teoria, foi dada uma breve explicação sobre algumas concepções acerca da EMC e suas formas de trazer questões ligadas a poder e democracia ao âmbito escolar. Foi evidenciado então que não é preocupação desta tendência de pesquisa apenas o conteúdo curricular, mas também o papel que a matemática pode vir a desempenhar socialmente e politicamente.

Seguindo, foi iniciada a primeira parte e pedido para que em grupos aleatórios escolhidos por eles mesmos, tentassem estimar a população total do Brasil. As estimativas dadas por estes grupos de formação livre foram: 190 milhões (grupo 1); 195 milhões (grupo 2); 180 milhões (grupo 3); 200 milhões (grupo 4); 200 milhões (grupo 5). Sendo a quantidade real da população brasileira 193.946.836 habitantes segundo dados colocados no planejamento da atividade, todos os grupos se aproximaram deste valor, mostrando que estão atentos a dados demográficos de nosso país.

Na segunda parte, onde receberam 25 fichinhas da cor azul-escuro para representar a população total do Brasil e, desta forma, teriam que calcular quantas pessoas do Brasil cada fichinha representava, não apresentaram dificuldades, por se tratar de uma turma de graduação que possuía diversos conceitos matemáticos já consolidados, visto que o curso de Licenciatura em Matemática pode proporcionar isso.

Nesta e nas seguintes atividades, os alunos puderam fazer o uso de calculadoras, visto que, como vemos em D'Ambrosio (2013), a utilização de calculadoras não é apenas uma metodologia, mas permite também o surgimento de novos objetivos para a educação matemática. Também, ao serem propostas atividades que se aproximam de situações reais, temos que levar em consideração que os números ditos reais¹⁴, não são sempre tão fáceis de se operar rapidamente sem a utilização de alguma tecnologia, justificando mais uma vez o uso de calculadoras.

Desta forma, rapidamente todos os grupos chegaram ao resultado que cada fichinha azul-escuro representava 7.757.875,44 habitantes.

Indo para a terceira parte da atividade, que pedia para que empilhassem as fichinhas azul-escuro em um mapa político do Brasil dividido em regiões, para representarem a

¹⁴ Aqui, não fazendo referência ao conjunto dos números reais (IR) estudado pela Teoria dos conjuntos, mas sim, referindo aos números que lidamos na realidade.

população de cada região segundo suas suposições, embora nenhum grupo tenha acertado a verdadeira proporção populacional do Brasil (mostrada no Plano da Atividade), foi consenso entre eles que a região Sudeste é a mais populosa do Brasil, que é um dado verdadeiro. Também estiveram em concordância que a região Norte seria a menos populosa. Ao vermos os dados reais apresentados no Plano, a região menos populosa é a Centro-Oeste, entretanto, considerando a aproximação para a divisão em fichinhas, a população desta região é aproximadamente igual à do Norte.

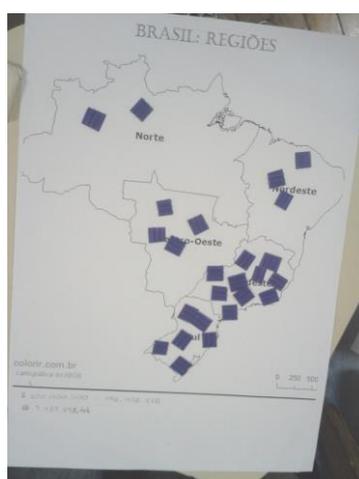
Podemos ver todas as conclusões dos grupos na tabela a seguir, que mostra a divisão de fichinhas azul-escuro por região feita por eles.

Tabela 4: Divisão de 25 fichinhas azul-escuro (que representam proporcionalmente a população de cada região brasileira) estimada pelos grupos.

Região	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Norte	3	2	2	2	2
Nordeste	6	5	6	4	5
Sudeste	7	8	10	10	10
Sul	4	7	4	6	3
Centro-Oeste	5	3	3	3	5

Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 1: Divisão das fichinhas azul-escuro por um dos grupos.



Fonte: Arquivo pessoal.

Após os dados reais sobre a população terem sido mostrados para os alunos, iniciamos a quarta parte da atividade, que pedia para que dividissem agora 25 fichinhas azul-claro entre as regiões do Brasil, considerando que as fichinhas dessa cor iriam representar a riqueza de cada região. Foi consenso entre eles nesta atividade, que a região Sudeste seria a de maior riqueza. Já na escolha da região com menor riqueza houve divergências, onde optaram por Norte ou/e Nordeste. Podemos ver todas as conclusões dos grupos na tabela a seguir.

Tabela 5: Divisão de 25 fichinhas azul-escuro (que representam proporcionalmente a riqueza de cada região brasileira) estimada pelos grupos.

Região	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Norte	4	3	1	1	2
Nordeste	3	2	1	3	4
Sudeste	8	9	13	10	8
Sul	6	6	4	7	5
Centro-Oeste	4	5	6	4	6

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 2: Divisão das fichinhas azul-claro por um dos grupos.



Fonte: Arquivo pessoal.

Embora nesta atividade não tenham tido acesso aos dados reais de riqueza da população, através de suas próprias estimativas já puderam iniciar a reflexão orientadora de toda proposta, que é a desigualdade de distribuição de riquezas em nosso país.

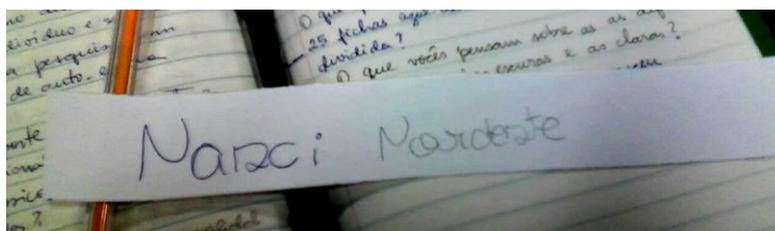
Seguindo, na quinta parte, os grupos de livre formação (feitos na primeira atividade e mantidos até a quarta) foram desfeitos para que pudéssemos dividir a turma em grupos regionais. Assim, cada região seria um grupo com um número determinado de alunos; número esse que seria determinado pela proporção populacional de cada região, mostrada na Tabela 1 do Plano da Atividade.

Como a intenção nesta turma não era avaliar se sabiam ou não cálculo de porcentagens, por se tratar de alunos de graduação que tem certo domínio sobre este tipo de conteúdo, o cálculo da quantidade de alunos para cada região foi feito previamente por mim, para que pudéssemos utilizar o tempo da aula em outras questões, como as interpretações dos resultados. Caso fosse aplicada em uma turma do Ensino Básico, seria pertinente que fosse dada atenção a essa parte, pois ainda poderiam estar consolidando estes conceitos matemáticos.

Sendo assim, como havia 11 alunos presentes na sala, 1 (aproximadamente 8,41% dos alunos) foi sorteado para representar a região Norte, 3 (aproximadamente 27,79% dos alunos) foram representar o Nordeste, 5 (aproximadamente 42,06% dos alunos) representaram o Sudeste, 1 (aproximadamente 14,3% dos alunos) representou o Sul e 1 (aproximadamente 7,44% dos alunos) representou o centro-oeste.

No momento deste sorteio de regionalidades, não houveram muitas reações e os poucos comentários se restringiram basicamente aos aspectos naturais dos locais, como por exemplo, pôde-se ouvir de uma aluna que ela gostaria de ser do Nordeste porque é uma localidade de altas temperaturas.

Figura 3: Exemplo de ficha de regionalidade recebida por um aluno do grupo Nordeste.



Fonte: Arquivo Pessoal.

Prosseguindo para a sexta parte da atividade, cada grupo se reuniu em um local da sala de aula e escolheram seus negociadores representantes de cada região; tarefa essa que não foi demorada visto que pela pouca quantidade de alunos presentes e pelas proporcionalidades populacionais, a maioria dos grupos tinham apenas 1 aluno. Seguimos então para a divisão dos 25 biscoitos entre os grupos regionais, feita segundo a Tabela 3 do Plano da Atividade, que mostra quantas guloseimas cada grupo deveria receber.

Também nesta parte, a intenção não era avaliar se dominavam ou não cálculos de porcentagens, por isso foram utilizados os dados prontos da tabela. Caso fosse aplicada em uma turma do Ensino Básico, também seria pertinente que estes cálculos fossem feitos por/com eles e ainda, que houvesse uma discussão sobre o que os números não inteiros representavam em relação aos biscoitos.

O momento desta divisão de recursos, foi a primeira vez em que os alunos tiveram contato com a proporção real de riqueza de cada região. Sendo assim, o grupo Norte recebeu 1 biscoito inteiro e $\frac{1}{4}$ de biscoito; o grupo Nordeste 3 biscoitos inteiros e $\frac{1}{4}$ de biscoito; o grupo Sudeste 14 biscoitos inteiros; o grupo Sul 4 biscoitos inteiros e o grupo Centro-Oeste 2 biscoitos e meio.

Esta foi uma das partes mais importantes da proposta de atividade, devido as potencialidades de reflexão no momento. Isso porque em nossa sociedade, comumente escutamos frases como “os números não mentem”, “os números expressam a verdade”, como produto de uma certa crença nos números favorecida pelo ensino tradicional de matemática, conforme mostram mostram Skovsmose (2001) e Bennemann e Allevato (2012). Tais expressões tendem a colocar a Matemática como uma verdade absoluta, reforçando a Ideologia da certeza, que é “o poder de conter o argumento definitivo atribuído a matemática” (BORBA; SKOVSMOSE, 2001, p. 127).

Desta maneira, a Parte 6 da atividade se mostrou importante, pois foi uma oportunidade de desconstruir algumas camuflagens desta ideologia. Por exemplo, a grupo do Nordeste recebeu 3,25 biscoitos, que é 0,75 de biscoito a mais do que o grupo do Centro-Oeste, que recebeu 2,5. Se os números não mentissem, o Nordeste seria uma região mais rica que o Centro-Oeste, por possuir mais recursos. Entretanto, os alunos puderam sentir por experiência própria que esta conclusão não está correta. Isso porque o grupo do Nordeste possuía 3 pessoas que teriam que dividir 3,25 biscoitos entre si enquanto o Centro-Oeste possuía uma pessoa com 2,5 biscoitos para ela.

Ficaram mais indignados ainda com a região Sul, que também com uma pessoa de população, recebeu 4 biscoitos. Puderam ver além dos números e índices e perceber que nem sempre um lugar que possui muitas riquezas será uma área em que se tem boas condições de se viver. E do mesmo modo, um local com uma população bem pequena não simboliza que a riqueza também será pequena.

Após, seguindo para a sétima parte da atividade, iniciaram os momentos de negociações de recursos, que se pautaram, basicamente, em trocas de patrimônios naturais, comércio de terras e enaltecimento de festas culturais típicas da região. No diálogo que se segue é perceptível algumas dessas características. Nele e em outros diálogos, os participantes da atividade foram nomeados como A1, A2, A3... para facilitar a compreensão dos dados e manter seu sigilo. Não houve uma ordem pré-determinada sobre quando e quais regiões iriam negociar; sendo assim as negociações ocorreram conforme o interesse do representante.

As interações entre os participantes foram transcritas seguindo a forma coloquial da língua. Aqui, os representantes do Norte e Nordeste estavam negociando seus recursos:

A5 (negociador do Norte): Eu não sei com quantos biscoitos tem o Nordeste, porém o seguinte... eu tenho uma coisa lá no Norte que vai ser muito importante pra vocês no Nordeste... água Fluvial, do rio Amazonas.

A2 (negociador do Nordeste): Eu te dou um quarto do biscoito, em troca do rio Amazonas inteiro. A gente faz um “bacião”... eu te dou biscoito. Fecha?

A5: Não, rio Amazonas não.

A2: Uai claro. É o maior. Quero uai.

A5: Vou te dar aquela represa que tá construindo agora lá... aquela hidrelétrica...

A6 (integrante do grupo do Nordeste¹⁵): Dá o rio inteiro pra ela por um biscoito e meio.

A2: Não, eu não quero conversa com você não.

A5: Vou te dar o rio Madeira, tá bom?

A2: Por quanto?

A5: Não, pelo que a gente começou...

A2: Não, o Madeira e o Tapajós.

A5: Pode ser, o Madeira e o Tapajós

A3 (negociador do Sudeste): Por um quarto?

¹⁵ Os demais integrantes dos grupos não participavam e não tomavam as decisões finais das negociações, mas podiam acompanhá-las.

A2: Por um quarto. Dá um quarto...

A3: Ia te doar, mas cê fez a besteira de dar um quarto...

A5: Mas a gente tem bastante rio lá, dá pra gente negociar mais aí.

Como podemos perceber, a situação-problema trazida para a sala de aula, sobre a distribuição de biscoitos, se abordada apenas dentro do âmbito matemático, ficaria incompleta e talvez, vazia de significados, visto que não estávamos apenas trabalhando com números isolados, mas sim com uma situação de riqueza das regiões brasileiras; grandeza essa que é afetada por inúmeros fatores.

Sendo assim, pode ter sido de grande importância a visão multidimensional e sistêmica¹⁶ que a crítica trouxe para o problema, utilizando de uma de suas principais ferramentas: o diálogo. Isso permitiu questionamentos e avaliações para que os envolvidos se posicionassem diante da situação e, só após isso, fizessem o uso do conhecimento matemático para a compra e venda de recursos. Ou seja, a crítica trabalhou em conjunto com a matemática para que fosse tomada uma decisão sobre uma situação conflitante, e que realmente está presente no mundo cotidiano.

A intenção ao provocar, com a proposta da atividade, este tipo de diálogo, como o descrito acima, foi tentar se aproximar de uma paisagem de discussão descrita por Borba e Skovsmose, denominada “a floresta amazônica” (2001, p. 144). Segundo os autores, esta é uma paisagem de discussão caótica e desorganizada. Entretanto, isto não simboliza necessariamente uma paisagem ruim, mas sim um local onde dificilmente conseguiríamos manter uma comunicação que se baseia no verdadeiro-falso, como pudemos observar nas discussões.

Em nenhum momento os participantes foram julgados e avaliados como corretos ou errôneos em suas decisões, pois não havia um resultado matemático pré-estipulado como resolução única da situação. Ao contrário disso, havia milhares de possíveis soluções que em comum tinham apenas o fato de contrariar a ideologia da certeza sobre verdades absolutas da matemática, abordada anteriormente. Essas soluções poderiam variar de acordo com a noção de justiça, equidade e poder que cada um dos participantes possuía. Ao se afastar do

¹⁶ No sentido abordado por Spanhol (sem data), que define sistêmico como um paradigma “baseado no pensamento da complexidade e em visões de mundo integrado”. Disponível em: <<http://www.fap.pr.gov.br/arquivos/File/extensao/1-EncontroGrupoPesquisaArteEducacaoFormacaoContinuada/03CarmenIvaneteDAgostiniSpanhol.pdf>>. Acesso em 18 de junho de 2017.

absolutismo educacional, podemos perceber uma enorme gama de diferentes discursos, nos aproximando cada vez mais de noções democráticas.

Apesar dos benefícios desta paisagem de discussão dita anteriormente, Borba e Skovsmose (2001) alertam para contra-argumentos que a desvalorizam, como alegações de que o tópico discutido não se relaciona com a matemática. De fato, alguns comentários sobre uma possível desconexão com esta ciência foram tecidos durante a atividade. Esses comentários foram respeitados. Por outro lado, outros perceberam como a parte não-matemática da proposta poderia auxiliar a parte matemática, com comentários positivos acerca desta forma diferente de apresentar conceitos de porcentagem e regra de três.

A negociação relatada acima, entre o Norte e Nordeste, foi a única onde houve efetivamente um consenso sobre a troca de biscoitos entre regiões. As demais negociações, apresentaram muitos argumentos e possibilidades de troca, mas nenhum acordo foi feito ao final. Um exemplo disso é a negociação a seguir, onde o negociador do Nordeste tentou adquirir mais biscoitos por meio de propostas e acordos com o Sul e Sudeste. Me denominei como mediadora nos diálogos a seguir, pois minha função em algumas conversas foi de intervir para que as negociações não se centralizassem apenas em argumentos, mas também para que abordassem propostas de trocas e vendas.

A2 (negociador do Nordeste): No nordeste, vocês do sudeste que não tem litoral, nós temos um pedaço da Bahia que nós estamos dispostos a fornecer em troca de parte da sua riqueza. Vocês não tem litoral; vocês vão passar a ter litoral.

A1 (negociador do Sul): Com litoral cê não alimenta seu povo não.

A2: Ó, tem uma coisa que só no Nordeste tem: carnaval na Bahia gente, micareta, entendeu? Duas semanas de carnaval lá, direto. Praias lindas, maravilhosas. Ó, quinze dias em Fernando de Noronha, tranquilo, só na rede, aguinha de coco, entendeu? Aquele mar azulzinho, lindo, maravilhoso. É, que mais? Lençóis maranhenses.

Mediadora: Por quantos biscoitos você tá querendo?

A2: Bom, eu quero dois biscoitos teus.

A3 (negociador do Sudeste): Quantos biscoitos cê tem?

A1: Quatro.

A3: E ela quer dois?

A1: Vai nessa!

A2: Olha quanta coisa pra te dar. Vou te dar um pedaço da Bahia...

A1: Não quero, obrigada.

A2: A não. Você não quer um pedaço da Bahia? Você não vai querer? Vocês não tem litoral.

A1: Tem sim. É sudeste.

A2: Então, mas Minas não tem. Ó, todos os estados, passariam a ter litoral. Então, São Paulo tem, Rio tem, Espírito Santo tem, só Minas Gerais que não tem. Tadinho de Minas Gerais, cês precisam dar uma parte de praia pra Minas Gerais.

A3: Não tem necessidade.

Novamente, para dar suporte à situação-problema, não se pôde permanecer isolado dentro da esfera matemática e esse deslocamento, permitiu reflexões importante também em outras áreas do conhecimento, como na geografia quando o negociador do Nordeste A1 afirma que a região Sudeste não possuía litoral mas depois é corrigido por um colega de negociação do Sudeste.

Caso houvesse um maior tempo, ainda, o perfil geográfico do Brasil poderia ser estudado e discutido nesta oportunidade, em uma proposta interdisciplinar. Também, poderia ser iniciado um debate e análise sobre quais terras são boas para comércio, quais são boas para plantio, para criação de animais, para turismo e outras pautas, visto que o negociador do Sul alegou a impossibilidade de se alimentar um povo com terras, mas não foram discutidas as potencialidades que uma terra pode trazer para seu povo. Tanto essas questões como outras poderiam ser muito importantes neste momento para os alunos tomarem suas decisões matemáticas, visto que optaram por caminhos de trocas e vendas que envolviam questões geográficas.

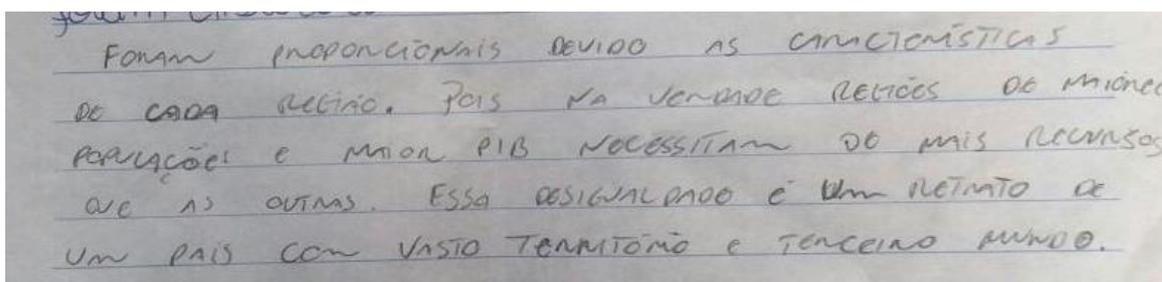
Embora a situação tivesse abordado a divisão de biscoitos da forma como os grupos considerassem ser a forma correta, em um consenso, o resultado, de apenas uma venda realizada, causou espanto. Não por ser correto ou errado, mas por demonstrar certa falta de cooperativismo entre os grupos, visto que desde o início foi explicitado que representariam pessoas de determinadas regiões e os biscoitos simbolizariam a riqueza.

Apesar do espanto, o resultado também mostrou que devemos ainda apostar e perseverar em propostas do tipo, pois como discursa D'Ambrosio (2013), não faz sentido insistir na Educação Matemática se não for notado em nossa prática, um potencial para ajudar a alcançar uma nova organização da sociedade que se baseie na cooperação, solidariedade e respeito.

Ao final do momento de negociações, os alunos responderam por escrito, o que acharam sobre a forma como os biscoitos foram distribuídos. Não foram feitas reflexões

profundas sobre a pergunta e a maioria das respostas afirmou que os recursos foram distribuídos conforme as riquezas, população e características reais de cada região. Abaixo segue uma das respostas dadas, onde ainda o aluno afirmou que a forma desigual que os recursos foram distribuídos é retrato de um território de terceiro mundo.

Figura 4: Pensamento de um aluno sobre a forma como os biscoitos foram distribuídos¹⁷.

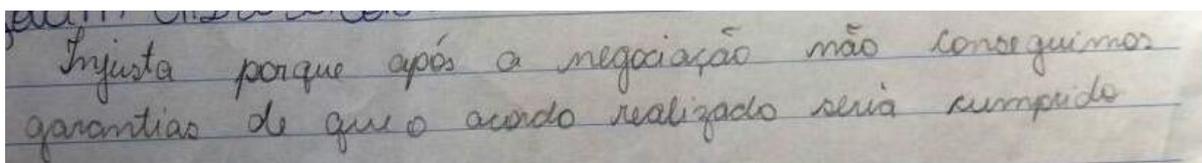


Foram proporcionais devido as características de cada região. Pois na verdade regiões de maiores populações e maior PIB necessitam de mais recursos que as outras. Essa desigualdade é um retrato de um país com vasto território e terceiro mundo.

Fonte: Arquivo Pessoal.

Um outro aluno participante da atividade apoiou seu julgamento em um argumento diferente: se propôs a julgar a divisão como justa ou injusta, mas não de acordo com quanto cada região recebeu mas sim, de acordo com as potencialidade de serem efetivamente cumpridas as trocas de bens naturais propostas nas negociações.

Figura 5: Pensamento de um aluno sobre a forma como os biscoitos foram distribuídos com base em outros argumentos¹⁸.



Injusta porque após a negociação não conseguimos garantias de que o acordo realizado seria cumprido.

Fonte: Arquivo Pessoal.

Ou seja, embora este aluno tenha visto e participado das negociações, ele pôde perceber que mesmo que acordos tivessem sido feitos, há muito mais por trás das convenções: há também outras relações de poder que podem não garantir a realização efetiva das supostas vendas e trocas que foram combinadas democraticamente.

¹⁷ Transcrição do texto da Figura 4: Foram proporcionais devido as características de cada região. Pois na verdade regiões de maiores populações e maior PIB necessitam de mais recursos que as outras. Essa desigualdade é um retrato de um país com vasto território e terceiro mundo.

¹⁸ Transcrição do texto da Figura 5: Injusta porque após a negociação não conseguimos garantias de que o acordo realizado seria cumprido.

3.3. Refletindo sobre a atividade

A última parte da atividade foi desenvolvida em uma roda de conversa já com os grupos regionais desfeitos, onde pudemos instaurar uma discussão e reflexões, conduzidas pelas perguntas de orientação da proposta. Iniciando o debate, onde tratamos dos motivos porque a distribuição de riqueza em nosso país é desigual, os alunos se embasaram na história de colonização do Brasil e no deslocamento da família real dentro de nossa nação, para justificarem o desenvolvimento do Sudeste e subdesenvolvimento do Nordeste. Alegaram também que, apesar de isso ter acontecido há muito tempo, é refletido até hoje nas situações das regiões.

Continuando o debate, para provocar uma reflexão sobre os conceitos de equidade¹⁹ e igualdade, perguntei se eles achavam que as riquezas deveriam ser distribuídas de forma igual para todos. A primeira resposta, transcrita abaixo, remeteu ao conceito de igualdade, que é, numa definição simplista, tratar todos de um mesmo modo.

A7: Eu acho que devia ser distribuído igualmente, ou pelo menos com menos diferença, porque um depende do outro. Por exemplo, igual a gente tava falando ali mais, o sudeste, por exemplo, ele tem indústria, mas ele precisa de tudo o que vem, por exemplo, do norte.

Outros comentários também foram tecidos nesta direção, onde defendiam uma divisão igual de riquezas e justificavam a ausência dessa igualdade devido a diferentes tipos de produções de cada região. Ou seja, acreditam que o que é comumente produzido por regiões como o Norte, no caso, matérias-primas, não é tão valorizado quanto o que é produzido por outras regiões que se utilizam desta matéria.

Em outra direção, uma nova resposta para esta mesma pergunta foi dada.

A1: Eu não acho que tinha que ser assim não. Igual não. Por causa, eu acho que tinha que ser proporcional à população porque olha pra você ver, o Nordeste, tem 7 fichinhas de população e 3 de riqueza... é muito desigual. Enquanto o sudeste é o contrário: tem 10 de população e 14 de riqueza. Mas se a gente pegasse riqueza e dividir igual pra todo mundo, no Sudeste que tem 10 fichinhas de população e o nordeste que tem 2, não vai ficar igual não.

Já o pensamento deste aluno se manteve mais próximo do conceito de equidade, ao reflexionar sobre as diferenças populacionais existentes nas regiões brasileiras. Desta forma,

¹⁹ No sentido abordado por Taille, Oliveira e Dantas (1992, p. 53), sendo “quando se procura respeitar as condições particulares de cada um”.

ele pôde perceber que é mais adequado que não se trate regiões diferentes de formas iguais, para buscar a justiça social.

De fato, quando fazemos isso e tratamos da mesma forma lugares diferentes, podemos estar contribuindo para que as desigualdades ainda persistam. Azevedo nos diz que “para se promover a igualdade entre desiguais, estes devem ser tratados positivamente (com mais cuidado, atenção e recursos) de modo que sejam promovidos ao patamar de igualdade” (AZEVEDO, 2013, p.138). Sendo assim, para que se instale a dita igualdade, onde todos são tratados do mesmo modo, é preciso que primeiramente se garanta que estamos trabalhando com indivíduos, ou no caso, regiões, que tenham os mesmos padrões.

A matemática, bem como outras áreas do conhecimento, pode ser usada como instrumento para investigar os níveis de desigualdade, bem como servir para buscar soluções para que um dia, todos possam ocupar o mesmo patamar de igualdade, dito por Azevedo (2013). Um dos objetivos desta proposta foi provocar este tipo de consciência, e proporcionar o trabalho com um ensino de matemática comprometido com o nosso desenvolvimento enquanto sociedade, ou seja, que também auxilie na compreensão e reflexão de assuntos sociais e democráticos. Desta forma, em concordância com o caráter matemático almejado, nenhuma das duas respostas foi julgada como correta ou errada, por estarmos em um ambiente dialógico não-autoritário, que busca refletir alguns ideais democráticos.

Seguindo, ao debatermos sobre o que essas desigualdades significam em termos do padrão de vida que as pessoas levam, o comentário do aluno que havia sido negociador do Nordeste na atividade passada chamou a atenção, transcrito abaixo na linguagem coloquial:

A2: Mas eu acho que se for levar em consideração proporcionalmente, a região sul, ela acaba sendo aonde... é a região mais rica, proporcionalmente, porque até pelas fichas ali a gente olhando, são 10 fichas pra população e 14 pra riqueza, mas as 4 fichas do sul tanto na população quanto na riqueza faz com que a distribuição de renda entre a população ela seja muito mais igual do que acontece, por exemplo, no sudeste. Fora que a distribuição de renda ela nunca é igual né, por exemplo, se a gente pegar, a riqueza do sudeste, ela não é distribuída de forma igual entre a população do sudeste. Há uma elite que tem privilégios e maior...a maioria dessa população não tem acesso a esses privilégios. Então, é, olhando só pra quantidade de riqueza do isso não reflete uma melhoria na qualidade de vida das pessoas que vivem no sudeste. Em alguns fatores sim, mas nem tudo né.

O aluno inicia suas reflexões a partir da ideia de proporcionalidade, que ocorre, segundo os estudos de Borba e Skovsmose (2001), devido a uma percepção da objetividade

da aritmética. A ideia de proporcionalidade já desafia em si algumas certezas matemática, como vimos na aplicação da Parte 6 da atividade. Entretanto, o aluno pôde avançar em suas reflexões quando também desafiou a proporcionalidade, ao perceber que mesmo que as riquezas fossem divididas de forma proporcionais para cada região, existem ainda relações de poder que não fariam necessariamente uma melhoria na qualidade de vida das pessoas.

Esta ideia se aproxima da “teoria da votação²⁰” (2001, p. 138) descrita por Borba e Skovsmose. Esta teoria afirma que “não existem soluções ótimas para os problemas” (BORBA; SKOVSMOSE, 2001, p. 138), relacionando o conceito de justiça ao conceito poder. Ou seja, por mais que acreditemos que a proporcionalidade é a solução ideal para a situação-problema descrita, a proporção não é algo neutro (assim como a matemática de forma geral, já discutido anteriormente) e logo, é de grande importância também a incorporação de um ponto de vista crítico a ela. Desta forma, a matemática, assim como a geografia ou a história, poderia construir argumentos para a tomada de decisão, mas nunca teria um papel decisivo, visto que, como foi falado, não existem soluções ótimas.

Continuando as conversas sobre as distribuições de riquezas em nosso país, a discussão também levou a debates centrados não só em igualdade em justiça, mas também em preocupações ambientais. Como já foi dito, a escolha do problema segundo alguns critérios dados por Skovsmose (2001), deveria preocupar se o mesmo se relaciona com questões de relevância na sociedade, e foi importante perceber que o problema escolhido também pode contemplar discussões como essas, visto que trabalhamos com números que refletem a economia das regiões brasileiras e “a economia não pode ser vista como um sistema dissociado do mundo da natureza, pois não existe atividade humana sem água, fotossíntese ou ação microbiana no solo” (CAVALCANTI, 1994, p.9). Logo é significativo que um estudo sobre a economia tenha também um compromisso com o meio ambiente. Abaixo seguem alguns dos diálogos que abrangeram tais questões:

²⁰ Segundo Garfunkel (1991, apud BORBA; SKOVSMOSE, 2001) há anos os matemáticos já sabem que não existe um sistema perfeito de votação. Para ilustrar esta ideia, Borba e Skovsmose (2001) contam uma experiência, onde é levado à uma turma de engenharia, um problema que questionava quantos representantes os distritos A, B e C deveriam ter na Câmara de Deputados, considerando que o distrito A tinha 50 mil habitantes, o B possuía 20 mil e C, 10 mil. Raciocinando proporcionalmente, os alunos disseram que o distrito A deveria ter 5 representantes, o B 2 representantes e C apenas 1. Ainda, alguns afirmaram que também o distrito A poderia ter 1 representante cujo voto teria peso 5, o B também 1 representante, mas com o voto de peso 2 e o C, 1 representante com voto de peso 1. Entretanto, diante de uma votação, mesmo que B e C votem em uma mesma opção, será sempre a opção votada por A a ganhadora, devido ao peso do voto de A ser maior que os de B e C juntos. Ou seja, nem sempre o pensamento proporcional é um pensamento justo. Neste caso, A seria um distrito ditador, como podemos perceber.

A9: Igual ali, norte, ele tem uma riqueza enorme se ele for ser explorado, e ele não explora ultimamente pra preservar. Então o que que ele pode fazer.

A2: Essas riquezas que o A9 tá falando no norte, o problema é muito complexo. É... o desenvolvimento sustentável ele é possível. E a floresta amazônica, a gente tem como explorar a floresta amazônica sem devastar a floresta. O problema é que essas políticas não são implementadas, elas não são colocadas em prática. Porque a Amazônia ela é muito rica e não há necessidade que ela seja devastada pra se aproveitar as riquezas que ela tem. E isso assim, num contexto geral. A gente tá falando da Amazônia que talvez seja o melhor exemplo a ser dado, mas mesmo nas outras regiões, isso também tem como ser feito.

Como podemos perceber, embora em um primeiro momento da atividade os alunos estivessem preocupados em aumentar, cada qual, as riquezas das regiões que representavam, neste segundo momento eles puderam perceber que mais importante que ter essas riquezas expandidas, é que essa expansão ocorra por meio de um desenvolvimento justo e sustentável. Não deram soluções claras para a realização deste tipo de desenvolvimento, mas vislumbraram possibilidades de que ele realmente ocorra, sabendo também que para isso, existem relações políticas que determinam uma aplicabilidade efetiva da sustentabilidade em conjunto com o desenvolvimento.

Assim como a análise da distribuição de riquezas engloba uma visão multidimensional, as reflexões sobre os danos à natureza que podem ser causados por um desenvolvimento não sustentável também não são possíveis sendo olhadas apenas sob a lente matemática; tampouco estes danos poderão ser quantificados e analisados sem ela. Logo discussões como essas são importantes para que pensemos onde é o papel da matemática no auxílio do desenvolvimento de um senso de responsabilidade ambiental.

Finalizando esta parte da atividade de debates e reflexões, os alunos foram perguntados se achavam que essa distribuição desigual de riquezas afetava o poder, e em caso de resposta afirmativa, como afetava. Desta vez, sem muitos argumentos, as respostas foram todas afirmativas e entraram em concordância que só tem o poder de decisão quem tem dinheiro, e desta forma, a tendência é de que quem já é rico, fique cada vez mais.

4. DA TEORIA À PRÁTICA: APLICANDO ATIVIDADES PARA UMA TURMA DO ENSINO BÁSICO

Também com a intencionalidade de colocar em prática os conhecimentos da EMC estudados, para tirar conclusões que reorientassem minha prática, mas desta vez, com base em uma turma do ensino básico, elaborei uma atividade também baseada na proposta de Hersh e Peterson (2005) que se adequasse a alunos de 9º ano.

Como um dos objetivos era proporcionar um ambiente onde os alunos não se sentissem como meros experimentos de uma pesquisa, acreditamos que escolhendo uma turma já conhecida previamente por mim, poderia proporcionar este tipo de espaço educacional. Sendo assim, foi escolhida uma turma de 9º ano da Escola Estadual Tomé Portes del Rei, localizada na cidade de São João del-Rei. Nesta turma eu já realizava intervenções²¹ como bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID²²).

A estratégia utilizada também foi a tematização, como na proposta para alunos do ensino superior, e as desigualdades regionais de nosso país também foi tema central, devido às potencialidades da atividade em permitir uma maior reflexão por parte dos estudantes ao trabalharmos com problemas mais próximos a eles.

Entretanto, por se tratar de uma atividade aplicada de forma isolada (ou seja, os alunos não estavam trabalhando no momento com exercícios e reflexões similares a essa em nenhum conteúdo e não iriam também trabalhar posteriormente), os alunos não estavam completamente vinculados cognitivamente ao objeto de conhecimento, que no caso eram os dados, fatos e reflexões sobre a realidade do Brasil, embora já tivessem visto alguns tópicos que seriam apresentados na proposta de atividade em séries anteriores. Assim, os objetivos da atividade foram traçados considerando as ideias de Palangana (2015), sobre a relação aluno-objeto. O autor afirma que:

“Diferentes visões e explicações podem ser adotadas para compreender a forma como o sujeito aprende e se desenvolve (...) Não obstante, existe um aspecto básico do qual nenhuma dessas posturas pode prescindir: a aprendizagem e o desenvolvimento do pensamento pressupõem, sempre, uma relação entre o sujeito e o objeto de conhecimento” (PALANGANA, 2015, p. 7).

²¹ Estas intervenções são caracterizadas por aplicações atividades que dão suporte ao conteúdo ensinado pelo professor regente da classe e acontecem, geralmente, uma vez por semana em turmas selecionadas previamente pelos bolsistas.

²² Para saber mais sobre o programa, acesse: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid/pibid>.

Logo, devido a essa falta de relação próxima entre os alunos e objeto, mais que provocar algum tipo de aprendizagem curricular (sem descartar as possibilidades de aprendizagem), a intenção da aplicação da atividade foi também entender um pouco sobre o que os alunos pensam e já têm internalizados sobre algumas características das regiões brasileiras, e como as desigualdades de distribuição de riqueza as afetavam.

A atividade foi também reelaborada conforme o tempo disponível para a sua aplicação, que era de duas aulas de 50 minutos (1 hora e 40 minutos no total) e também considerando algumas necessidades apontadas pela professora regente da turma, sobre recapitular com os alunos alguns conceitos de porcentagem e regra de três. Para esse fim, não foram utilizados os dados reais acerca das regiões brasileiras, mas sim aproximados. Isso para que os alunos não se focassem tanto na exatidão dos resultados de cálculos elaborados, mas nos processos para o cálculo de porcentagens e utilização da regra de três, que seriam feitos em um tempo limitado.

4.1. **Plano de atividade**

Tema

Riqueza e pobreza na sociedade brasileira.

Público alvo

Alunos do 9º ano da Escola Estadual Tomé Portes del Rei.

Duração

1 hora e 40 minutos.

Materiais:

- 1 mapa político do Brasil, dividido por regiões;
- 30 questionários sobre estimativas populacionais e econômicas;
- 25 biscoitos;
- Fichas de papel contendo nomes de regiões escritas.

Objetivo

O objetivo desta atividade é trabalhar alguns conceitos de estimativa, cálculo de porcentagens e regra de três com os alunos através de problemas propostos sobre as regiões brasileiras e, a partir disso, direcionar um novo olhar para os números encontrados para que possamos dialogar sobre nossas perspectivas acerca das desigualdades na distribuição de riquezas em nosso país, bem como refletir sobre elas.

Parte 1

Primeiramente, para dar suporte às atividades posteriores, será explicado aos alunos que estimativas são resultados que não necessariamente precisam estar exatamente corretos, pois são valores aproximados sobre alguma coisa, que se baseiam em fatos ou evidências. Nas atividades seguintes, serão esperados deles como respostas, valores estimados.

Seguindo, também será importante que seja lembrado para os alunos os nomes, localizações e algumas características das regiões do Brasil, que podem ser levantadas pelos próprios alunos. Para auxiliá-los, poderá ser utilizado um mapa.

Figura 6: Mapa político do Brasil dividido em regiões.



Fonte: < <https://portaldohaitiano.wordpress.com/2015/08/06/mapa-do-brasil-estados-e-regioes/>>. Acesso em 18 de junho de 2017.

Parte 2

Será entregue um questionário para os alunos com as seguintes perguntas, que deverão ser respondidas a caneta, para evitar possíveis mudanças nas respostas:

1-) Quantas pessoas você acha que vivem no Brasil?

2-) No Brasil, existem 5 regiões: o Sul, o Sudeste (que é onde vivemos), o Nordeste, o Centro-Oeste e o Norte. Na sua opinião:

- (a) Qual é a região mais populosa do Brasil?
- (b) Qual é a 2º região mais populosa do Brasil?
- (c) Qual é a 3º região mais populosa do Brasil?
- (d) Qual é a 4º região mais populosa do Brasil?
- (e) Qual é a região menos populosa do Brasil?

3-) Na sua opinião:

- (a) Qual é a região mais rica do Brasil?
- (b) Qual é a 2º região mais rica do Brasil?
- (c) Qual é a 3º região mais rica do Brasil?
- (d) Qual é a 4º região mais rica do Brasil?
- (e) Qual é a região mais pobre do Brasil?

Após este momento, serão revelados os verdadeiros dados sobre a população. Para isso consideraremos a população total brasileira como 193.946.886 habitantes²³. Já em relação a população das regiões, em ordem decrescente de quantidade de habitantes temos Sudeste, Nordeste, Sul, Norte e Centro-Oeste. Deverá ser mostrado para os alunos a quantidade percentual de população de cada região, para que iniciemos a compreensão (e recapitulação) de porcentagens.

A tabela abaixo mostra estas informações. Entretanto não são os dados reais exatos, mas sim dados aproximados. Foi optado por utilizar esta tabela aproximada pois o tempo de aplicação será limitado, e o trabalho com números menos complexos, poderá auxiliar melhor para que o objetivo da atividade seja atingido: que não é a avaliação de cálculos elaborados, mas sim a compreensão do conceito de porcentagem, para que depois haja uma discussão sobre o que esses números representam.

Tabela 6: População percentual aproximada das regiões brasileiras no ano de 2012

Região	População Percentual aproximada
Norte	8%
Nordeste	28%
Sudeste	42%

²³ Segundo o IBGE 2012, citado no site:< <http://www.luis.blog.br/populacao-do-brasil-estados-e-regioes-dados-do-ibge.aspx>>. Acesso em 17 de Maio de 2017.

População	Percentual aproximada
Sul	14%
Centro-Oeste	8%
Total (Brasil)	100%

Fonte: Elaborado pela autora²⁴.

Os dados sobre riqueza serão revelados mais tarde.

Parte 3

Primeiramente, poderá ser discutido sobre o conceito de porcentagem, e o que significa. Por exemplo, o Norte possuir 8% como número de sua população aproximada significa que do total da população brasileira, que chamamos de 100%, 8% é do norte. Ou seja, 8 de cada 100 habitantes pertence a essa região.

Seguindo, deverá ser dito aos alunos que sua turma representará o Brasil e toda sua população, e serão divididos em grupos conforme a porcentagem populacional regional do Brasil. Sendo assim, deverão calcular quantos alunos cada grupo regional deverá ter. Por exemplo, se a turma estiver com 25 alunos no total, o grupo do norte deverá ter 8% desses alunos. Sendo assim deveremos fazer a regra de três:

$$25 \text{ alunos} - 100\%$$

$$X \text{ (quantos alunos?)} - 8\%$$

Em frações, teremos essa regra de três como:

$$25/x = 100/8$$

Multiplicaremos o numerador da fração à esquerda pelo denominador da fração à direita. Também multiplicaremos o numerador da fração à direita pelo denominador da fração à esquerda. Igualaremos os dois produtos resultantes. Esse procedimento é denominado multiplicação cruzada. Teremos assim o resultado:

$$100X = 200; \text{ logo } X = 2.$$

Portanto, se a turma estivesse com 25 alunos presentes, 2 deles fariam parte do grupo do Norte. Os alunos deverão determinar, individualmente, quantos alunos ficarão em cada grupo regional e depois serão conferidos os resultados no quadro. Após todos os cálculos

²⁴ Também com base nos dados populacionais encontrados em :< <http://www.luis.blog.br/populacao-do-brasil-estados-e-regioes-dados-do-ibge.aspx>>. Acesso em 17 de Maio de 2017.

feitos, a turma será dividida conforme as porcentagens, e isso poderá ser feito através de um sorteio, utilizando as fichas de papel que contém escritas as regiões do Brasil.

Parte 4

Nesta atividade, a riqueza de cada região será simbolizada por biscoitos. A riqueza total do país será representada por 25 biscoitos. Devido ao tempo reduzido, a porcentagem de biscoitos que cada grupo irá receber deverá ser previamente calculada. Assim, cada grupo receberá uma quantia de guloseima conforme a riqueza da região que representa. Segue a tabela do total de biscoitos que serão recebidos por grupo:

Tabela 7: Divisão dos biscoitos aproximada.

Região	Porcentagem de biscoitos	Quantidade de biscoitos aproximada
Norte	5,27%	1
Nordeste	13,56%	3
Sudeste	55,19%	14
Sul	16,19%	4
Centro-Oeste	9,80%	3
Total (Brasil)	100%	25

Fonte: Elaborado pela autora.²⁵

As reações dos alunos deverão ser observadas, durante essa divisão.

Parte 5

Os alunos poderão escolher um colega do grupo para ter o papel de negociador. Os negociadores de cada grupo poderão conversar sobre uma possível redistribuição de biscoitos, tomando como base suas próprias noções de justiça e igualdade. Caso entrem em consenso para uma nova distribuição das guloseimas, elas deverão ser trocadas entre os grupos. Caso não haja consenso, a divisão anterior permanece.

²⁵ Com base dos dados do IBGE, citados pelo site < <http://www.deepask.com/goes?page=Levantamento-mostra-como-o-PIB-esta-distribuido-entre-as-regioes-do-Brasil>>. Acesso em 17 de Maio de 2017.

Parte 6

Os alunos deverão responder em um papel, que será recolhido, a seguinte pergunta:
Pra você, os biscoitos foram distribuídos de uma forma correta e justa?

Finalizando a atividade, para conduzir algumas discussões e reflexões, algumas perguntas poderão ser feitas:

- 1- Vocês acham que a riqueza deveria ser distribuída de forma igual para todos?
- 2- Por que vocês acham que a distribuição da riqueza em nosso país chega a ser tão desigual?
- 3- Quem vocês acham que decide como a riqueza é distribuída?
- 4- O que pode ser feito em relação a desigual distribuição de riquezas? Com quem podemos conversar?

4.2. Aplicação da Atividade

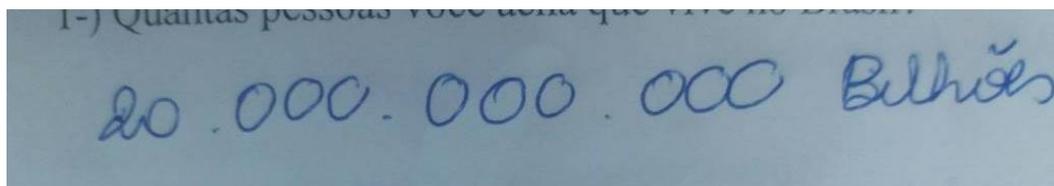
Na data de aplicação da atividade, havia 25 alunos presentes na turma e a professora regente não pôde comparecer. Sendo assim, as propostas foram executadas por mim e por minha professora orientadora. As falas dos alunos não puderam ser gravadas devido a políticas da escola.

Começando a primeira parte da atividade, o mapa político do Brasil foi colado no quadro da sala e rapidamente os alunos se lembraram de como é feita a divisão do Brasil em regiões. Após dar ênfase sobre o que é estimar dados, foi iniciada a segunda parte da atividade, onde um questionário com as perguntas contidas na proposta da atividade foi entregue a eles.

Apesar da discussão inicial sobre estimativa, a todo momento o conceito de estimar teve que ser reforçado, pois muitos alunos estavam preocupados por não saberem os resultados, e por isso, preferiam confiar e copiar as respostas dadas por outros colegas. Mas depois de novas discussões, a maioria pôde entender que não eram obrigados a saber corretamente os valores de população e riqueza das regiões do Brasil, e precisavam apenas colocar o que achavam conforme fatos e notícia que já tiveram acesso alguma vez na vida.

Na primeira pergunta, que pedia quantas pessoas eles achavam que viviam no Brasil, 5 alunos se aproximaram do valor verdadeiro e a maioria da turma estimou números bem maiores que o valor verdadeiro, de 193.946.886 habitantes, como mostra a figura abaixo.

Figura 7: Estimativa de um aluno sobre quantas pessoas vivem no Brasil.



Fonte: Arquivo Pessoal.

Ao revelar o verdadeiro valor da população brasileira, houve uma curiosidade por parte dos alunos em saber como esse valor é calculado, considerando que todo dia nascem e morrem pessoas. E discutimos rapidamente que não há como essa população ser calculada diariamente, então os valores que encontramos nos sites de pesquisas são aproximados e geralmente anuais.

Prosseguindo para a segunda pergunta, que pedia para que escrevessem as regiões em ordem decrescente de quantidade estimada de população, uma aluna me chamou atenção ao perguntar em que região se encontrava a cidade de São Paulo. Ao respondê-la, questionei o porquê da pergunta, visto que no exercício estávamos trabalhando apenas com regiões e não com cidades. A aluna então me respondeu que, pelo que ela já havia escutado e visto, provavelmente seria a região onde a cidade de São Paulo se encontrava, a mais populosa do Brasil.

Sua lógica chamou atenção, pois apesar de ainda não serem conhecidos os valores matemáticos para que soubesse qual era a região mais populosa, a aluna utilizou de outros dados, como os midiáticos. E realmente, em programas de televisão, rádio e na internet, são mostradas muitas situações onde vemos a cidade de São Paulo sempre como palco para grandes eventos que reúnem muitas de pessoas. Ainda, a cidade é vista como destino de incontáveis brasileiros de outras regiões, que tentam melhorar a vida neste local por suas possibilidades de mais oportunidades do que em suas regiões originais.

Seguindo analisando as respostas dos alunos, a maioria deles escreveu que a região sudeste era a mais populosa, o que condiz com os dados reais. Em relação à região menos populosa, houve uma divergência entre a maioria dos alunos, onde alguns optaram pela região Norte e outros pela Centro-Oeste. Os dados reais nos dizem que a Centro-Oeste é a menos populosa, mas visto que a região Norte é a segunda menos populosa, e aproximadamente essas populações são bem próximas em quantidades, a estimativa da maioria dos estudantes foram boas, mostrando que estão antenados aos dados demográficos estimados de nosso país.

Outra situação que me chamou atenção foram alguns alunos que dentro de sala, fizeram suas estimativas, mas sempre olhavam atentamente para o mapa a todo momento. Ao conferir suas respostas, percebi que estes alunos julgaram que áreas maiores poderiam conter mais pessoas e logo, afirmaram em seus questionários que a região mais populosa seria a Norte (por verem no mapa que ela possuía a maior extensão de terras) e a menos, seria a região Sul (por possuir menos extensão de terras).

Caso esta não fosse uma atividade isolada, onde pudessem ter continuidade as reflexões, ainda poderia ser trabalhado com os alunos questões que discutissem situações como as observadas acima, em atividades interdisciplinares com geografia. Poderíamos discutir quais regiões tem grandes extensões de terras, e se essas terras são todas habitáveis. Ou ainda, quais as vegetações existente no Brasil, e quais delas são mais propícias para que uma grande quantidade de pessoas possa viver, e outras questões.

Na terceira pergunta, onde tinham que escrever as regiões em ordem decrescente da quantidade de riqueza que estimavam que cada uma possuía, a maioria da turma alegou em seus questionários que o Sudeste seria a região mais rica, o que condiz com os fatos reais. Já em relação a região que possuía menos riquezas, a maioria da sala escolheu o Nordeste, embora a região que possui menos riquezas seja a Norte. Acredito que, como a aluna que me questionou sobre a localização da cidade de São Paulo, os demais alunos possam também terem sofrido grandes influencias midiáticas nesta resposta, onde sempre vemos grandes problemas econômicos e naturais na região Nordeste, como a seca por exemplo.

De fato, mesmo que a região Norte possua menos riquezas que a Nordeste, isso não significa que a qualidade de vida na Região Nordeste seja melhor, pois existem outros fatores que determinam isso, mas no caso desta pergunta, estávamos interessados em saber a quantidade de riqueza e não a qualidade de vida. Isso seria uma questão que viria a ser discutida na Parte 4 da atividade, durante a distribuição de riquezas.

Um fato que chamou atenção nesta pergunta do questionário, é que da mesma forma como na pergunta anterior, alguns alunos julgaram a quantidade de riqueza das regiões baseados também no tamanho de seus territórios, alegando que os territórios maiores (como o Norte e o Nordeste) são mais ricos e os menores (como o Sul), mais pobres. Novamente, caso houvesse oportunidade de continuação da atividade em outros dias, aqui também poderia caber um estudo sobre as produções e economia de cada região em um proposta interdisciplinar com geografia, para analisarmos se realmente são maiores espaços de terras os locais que produzem mais, ou ainda, que produzem objetos e prestam serviços de maior valor.

Figura 8: questionário de um aluno que fez estimativas segundo o tamanho das regiões.

2-) No Brasil, existem 5 regiões: o Sul, o Sudeste (q Centro-Oeste e o Norte. Na sua opinião:	3-) Na sua opinião:
(a) Qual é a região MAIS populosa do Brasil?	(a) Qual é a região MAIS RICA do Brasil?
Resposta: <i>Norte</i>	Resposta: <i>Norte</i>
(b) Qual é a 2ª região MAIS populosa do Brasil?	(b) Qual é a 2ª região MAIS RICA do Brasil?
Resposta: <i>Nordeste</i>	Resposta: <i>Nordeste</i>
(c) Qual é a 3ª região MAIS populosa do Brasil?	(c) Qual é a 3ª região MAIS RICA do Brasil?
Resposta: <i>Centro-oeste</i>	Resposta: <i>Centro-oeste</i>
(d) Qual é a 4ª região MAIS populosa do Brasil?	(d) Qual é a 4ª região MAIS RICA do Brasil?
Resposta: <i>Sudeste</i>	Resposta: <i>Sudeste</i>
(e) Qual é a região MENOS populosa do Brasil?	(e) Qual é a região MAIS POBRE do Brasil?
Resposta: <i>Sul</i>	Resposta: <i>Sul</i>

Fonte: Arquivo Pessoal.

Continuando a atividade, a Parte 3 foi iniciada, onde foi mostrada para os alunos a Tabela 6 da proposta, sobre a população percentual aproximada das regiões, em uma cartolina colada sobre o quadro. Primeiramente, foi discutido os significados das porcentagens e após isso, os alunos souberam que representariam a população brasileira e assim, seriam divididos em grupos regionais conforme as porcentagens da tabela ao quadro.

A primeira porcentagem, que foi 8% da turma para representar o norte, foi calculada por mim no quadro para mostrar como iríamos trabalhar com porcentagens e regra de três. Ela resultou em 2, significando que dois alunos da turma representariam o Norte. Foi pedido então para que os estudantes calculassem o restante das porcentagens para que pudéssemos descobrir quanto seriam 42% de alunos da turma para representar o Sudeste, 28% para representar o Nordeste e 14% para o Sul. Os 8% que representariam o Centro-Oeste já haviam sido calculados, visto que a região Norte, que foi calculada no quadro, possuía a mesma quantidade de pessoas aproximadamente; ou seja, também dois alunos representariam o Centro-Oeste.

O conceito de porcentagem foi compreendido facilmente. Alguns apresentaram dificuldades em relação a montagem e cálculo da regra de três. Sendo assim, eu e a professora Fabíola atendemos individualmente alguns desses alunos que mostraram tais dúvidas.

Uma aluna da classe, ao observar a lógica da regra de três, conseguiu calcular as porcentagens sem necessariamente ter que fazer a montagem esquemática da regra de três para fazer a multiplicação cruzada. Sendo assim, ela me chamou para conferir se seu pensamento estava correto e afirmou que sempre multiplicava o número total de alunos (que eram 25) pela porcentagem que queríamos descobrir e depois dividia por 100. Ou seja, 28%

da turma dariam 7 alunos, pois ela havia multiplicado 28 por 25, que resultou em 700, e depois dividido por 100. Confirmei a veracidade do seu pensamento e ela seguiu fazendo as demais porcentagens desta forma e ensinando sua lógica para alguns amigos.

Outro aluno, com o auxílio da professora Fabíola, estava tentando desenvolver uma lógica que permitisse calcular mentalmente algumas das porcentagens. Em conjunto, conseguiram concluir que se calculassem quanto seriam 28% dos alunos da turma para representar o Nordeste, para descobrir quanto seriam os 14% que representariam o Sul, bastaria dividir o resultado da primeira regra de três pela metade, visto que 28% é o dobro de 14%. Assim, ao acharem que 7 alunos representariam o Nordeste, concluíram que 3,5²⁶ representariam o Sul.

Da mesma forma e pelos mesmos motivos (dar novos objetivo à educação matemática, segundo D'Ambrosio (2013)) da atividade desenvolvida no ensino superior, os alunos também puderam fazer uso de calculadoras caso quisessem. Desta forma rapidamente descobriram que 7 pessoa representariam o Nordeste, 10,5 pessoas representariam o Sudeste, 3,5 pessoas representariam o Sul e como já se era sabido, 2 pessoas representariam o Norte e 2 representariam o Centro-Oeste.

Começaram a surgir dúvidas sobre a veracidade dos resultados, justamente por se tratar de números que não eram inteiros para representar pessoas inteiras. Sendo assim discutimos que nem sempre o resultado da calculadora ou o encontrado nos cálculos a lápis precisam ser aceitados completamente sem interpretação; caso fossem, seria necessário que uma pessoa da sala fosse dividida ao meio. Como essa divisão de pessoa não é algo possível, teríamos que fazer um acordo onde ou a região Sudeste ficaria com meia pessoa a mais, totalizando 11 ou a região Sul ficaria com meia pessoa a mais, totalizando 4. A primeira opção foi escolhida, e a região Sudeste seria representada por 11 alunos, enquanto a região Sul, que perderia meia pessoa, seria representada por 3 alunos.

Após estes cálculos, as regionalidades dos alunos foram distribuídas por sorteio. Nenhuma reação estereotipada em relação às regiões ocorreu. Se preocuparam apenas em fazer parte de um grupo regional onde seus colegas mais próximos também estivessem, o que causou certo tumulto, mas ao fim, os grupos regionais foram feitos e realocados em locais separados da sala.

²⁶Posteriormente o significado de 3,5 pessoas foi discutido com os alunos.

Divididos assim, iniciamos a Parte 4 da atividade, onde os 25 biscoitos foram distribuídos para cada grupo com base nas quantidades proporcionais aproximadas mostradas na Tabela 7. Sendo assim, a região Norte com 2 pessoas, recebeu 1 biscoito; a região Nordeste com 7 pessoas recebeu 3 biscoitos; a região Sudeste com 11 pessoas recebeu 4 biscoitos; a região Sul com 3 pessoas recebeu 4 biscoitos e a região Centro-Oeste com 2 pessoas, recebeu 3 biscoitos.

Nesta distribuição também houve tumulto, mas os únicos estudantes que vieram falar diretamente comigo foram 2 alunas que representavam o Norte, onde alegaram que se eram duas, deveriam também receber dois biscoitos, e não um. Então expliquei para elas novamente que só estavam recebendo a quantidade proporcional de riqueza que a região que elas representavam tinha. Mas teriam a oportunidade de negociar na sequência da atividade.

Desta forma, fomos para a Parte 5 da atividade, onde cada grupo regional escolheu um negociador. Como na atividade no ensino superior, não interfeiri nas formas de negociação que iriam fazer uso. Assim, os próprios alunos começaram a fazer propostas de troca de biscoitos por exercícios físicos, como polichinelos e abdominais, mostrando uma visão completamente diferente da dos estudantes do ensino superior.

De fato, como vemos em Giroux, “os estudantes vivem subjetividades multivariadas, que frequentemente promovem expressões contraditórias e diversas e, assim, apresentam leituras diferentes, se não opostas, dos materiais usados em classe(...)” (GIROUX, 1988, p. 100). Ou seja, ainda que fossem levadas atividade totalmente idênticas, ao se trabalhar com estudantes diferentes, que tem suas experiências próprias vividas, não podemos esperar as mesmas soluções ou soluções parecidas para uma mesma atividade. Pois devido a essas experiências próprias, eles possuem formas diferentes de ler situações do mundo.

O aluno negociador representante do Centro-Oeste, pouco entusiasmado com a atividade, alegou que doaria todos seus biscoitos. Ao perceberem que este aluno teve a intenção de doar apenas para que não acontecessem negociações que o envolviam, os demais negociadores não aceitaram a doação.

Já o aluno negociador representante do Sul, foi o que mais tentou negociar diversos tipos de doações para sua região e compras de recursos, sempre alegando que seu grupo tinha apenas 4 biscoitos. Em nenhum momento de seus argumentos, ele percebeu que embora 4 biscoitos seja uma quantidade pequena, não significava necessariamente que a sua região era a que mais necessitava, sabido que haviam apenas 3 pessoas nela e proporcionalmente, tinham regiões que estavam em situações mais desfavoráveis que a sua.

Entretanto, não interferi com intuito de julgá-los em nenhuma parte da negociação, visto que nesta proposta com o ensino básico, gostaria também que o ambiente se aproximasse da paisagem de discussão “floresta amazônica” (BORBA; SKOVSMOSE, 2001, p. 144), já dito anteriormente, que é um espaço onde uma discussão baseada em verdadeiro-falso dificilmente seria mantida. Assim, pretendia entender os pontos de vista de cada um deles e como lidam, aplicam e trabalham com suas próprias noções de justiça e democracia.

Nos últimos minutos que restaram para esta parte da atividade, a negociadora do Sudeste havia convencido seus colegas em um acordo onde ela faria 10 abdominais em troca de um biscoito de cada região. Mas o acordo foi desfeito quando um dos outros negociadores percebeu que a região Sudeste era a que possuía maior quantidade de biscoitos e assim, segundo ele, não deveria receber mais nenhum, de forma alguma. Assim, foram encerradas as discussões sem nenhuma negociação efetivada.

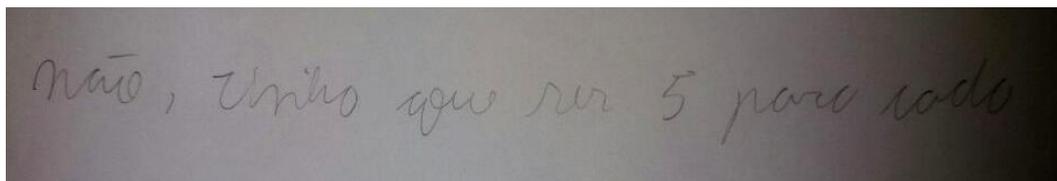
Como na atividade do ensino superior, o resultado de nenhuma negociação efetivada, também causou espanto, visto que, por pensarem muito apenas em suas próprias regiões, os alunos não conseguiram ter uma atitude cooperativa que permitisse uma solução que beneficiasse a maior quantidade de pessoas possíveis.

Vemos em D’Ambrosio (2013) que não faz sentido insistir em uma educação para todos, se não conseguirmos através dela, uma melhor qualidade de vida e dignidade para a humanidade. Assim, a partir deste resultado da negociação, vejo a necessidade de persistir cada vez mais em atividades que proporcionem certas reflexões sobre as nossas condições de vida, enquanto humanidade, para que se exercitando, possamos desenvolver não só competências matemáticas, mas também competências humanas.

Infelizmente, a Parte 6 da atividade não pôde ser integralmente feita devido ao término do tempo para a aplicação desta atividade. Sendo assim, as discussões não foram realizadas. Apenas foi respondida a pergunta proposta no plano da atividade: Para você, os biscoitos foram distribuídos de uma forma correta e justa? Porque?

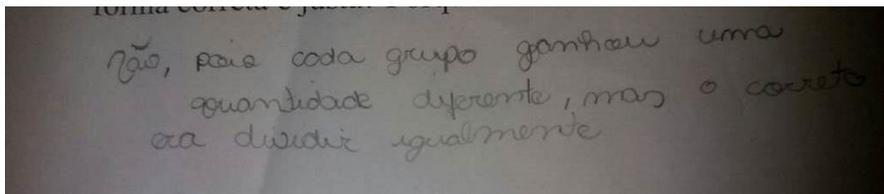
Abaixo, seguem algumas das respostas. Um certo número de alunos não consideraram a forma de distribuição dos biscoitos justa, e se justificaram baseados em algumas ideias de igualdade já discutidos anteriormente.

Figura 9: Opinião de um dos alunos sobre a forma como os biscoitos foram distribuídos²⁷.



Fonte: Arquivo Pessoal.

Figura 10: Opinião de um dos alunos sobre a forma como os biscoitos foram distribuídos²⁸.

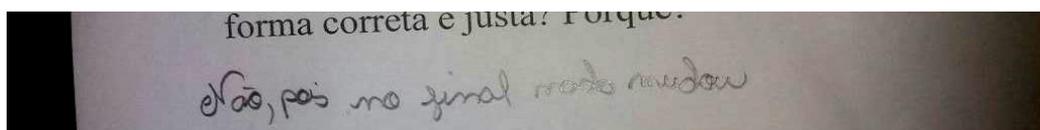


Fonte: Arquivo Pessoal.

Como podemos ver as opiniões nas Figuras 9 e 10, os alunos acharam que seria justo que cada região recebesse a mesma quantidade de biscoitos. Entretanto, não se atentaram que a todo momento estávamos trabalhando com regiões diferentes, a começar pelas quantidades de pessoas que haviam em cada uma. Como já foi colocado previamente, a igualdade não é algo ruim, mas para que ela funcione de fato, seria preciso ter garantias de que estávamos trabalhando com regiões que têm os mesmos padrões. Caso houvesse tempo para as discussões, poderíamos trabalhar com alguns desses conceitos com os alunos; não desvalidando suas opiniões sobre igualdade, mas mostrando jeitos diferentes de se olhar para esta situação.

Outros alunos mostraram em suas opiniões que estavam esperando que ao final da atividade, seus negociadores representantes pudessem alterar esta divisão, e como não foi isso o que ocorreu, não consideraram justas as divisões.

Figura 11: Opinião de um dos alunos sobre a forma como os biscoitos foram distribuídos²⁹.



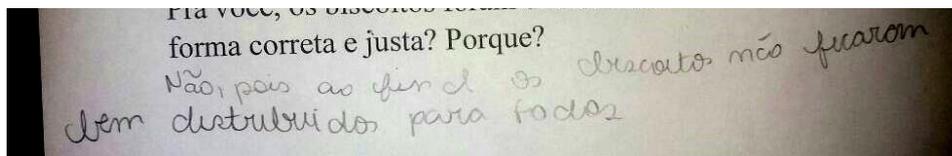
Fonte: Arquivo Pessoal.

²⁷ Transcrição do texto da Figura 9: Não, tinha que ser 5 para cada.

²⁸ Transcrição do texto da Figura 10 Não, pois cada grupo ganhou uma quantidade diferente, mas o correto era dividir igualmente.

²⁹ Transcrição do texto da Figura 11: Não, pois no final nada mudou.

Figura 12: Opinião de um dos alunos sobre a forma como os biscoitos foram distribuídos³⁰.

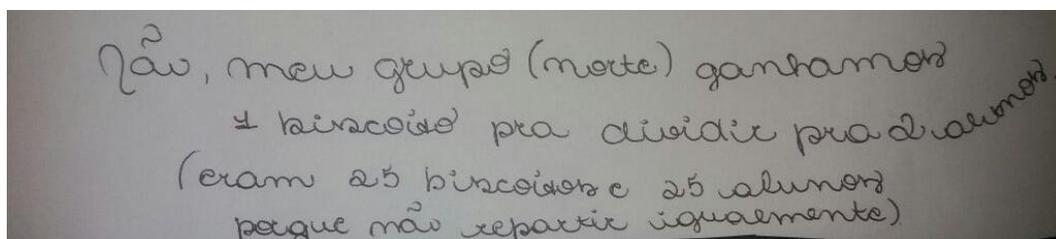


Fonte: Arquivo Pessoal.

Desde se início, a proposta da atividade foi pautada em uma educação crítica democratizadora. Dessa forma, estes comentários mostram que foi possível desenvolver competências democráticas capazes de julgar e avaliar as pessoas que foram encarregadas de buscar mudanças para todo o grupo. É algo que se assemelha ao que acontece na vida real mas, nem sempre na realidade em que vivemos, temos um grupo suficiente de cidadãos capazes de julgar os encarregados, como mostra Skovsmose (2001), dizendo ser esse um dos problemas característico de uma sociedade altamente tecnológica. Isso pode ocorrer devido a uma educação que lhes foi delegada que pôde não ter contemplado o desenvolvimento de habilidades como essas; habilidades que lhes colocassem cientes dos problemas das sociedade em que vivem.

Finalizando a análise de algumas das opiniões apresentadas pelos alunos, uma das opiniões que mais chamaram minha atenção foram os alunos que propuseram que todos os 25 biscoitos fossem juntados e depois repartidos para os 25 alunos igualmente. Ou seja, desconsiderando que haviam regiões, apenas contabilizando as pessoas e os biscoitos de forma geral.

Figura 13: Opinião de um dos alunos sobre a forma como os biscoitos foram distribuídos³¹.



Fonte: Arquivo Pessoal.

³⁰ Transcrição do texto da Figura 12: Não, pois ao final os biscoitos não ficaram bem distribuídos para todos.

³¹ Transcrição do texto da Figura 13: Não, meu grupo (Norte) ganhamos 1 biscoito pra dividir pra 2 alunos (eram 25 biscoitos e 25 alunos. Por que não repartir igualmente).

Chamou-me a atenção porque seria muito interessante que discutíssemos a solução dada por estas pessoas. Será que realmente todos na turma gostariam e concordariam em ganhar apenas um biscoito? Caso alguém não concordasse, essa pessoa poderia utilizar de alguma forma de poder para conseguir ganhar mais que um biscoito? Ainda poderíamos voltar na ideia de igualdade, vista em opiniões anteriores, e discutir se nesta situação, onde não consideraram as divisões regionais, ela poderia ser aplicada.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento deste trabalho permitiu que se estudasse algumas das características da Educação Matemática Crítica (EMC), uma significativa tendência de pesquisa em educação matemática. Este estudo possibilitou que fossem elencados alguns pontos para que pudéssemos direcionar um olhar diferente para o ensino da matemática, evidenciando a importância de se adicionar práticas de reflexão e diálogo em uma educação que almeja proporcionar a criação de um ambiente crítico e democrático dentro e fora das salas de aula.

Além de projetar as possibilidades futuras do trabalho fazendo uso da EMC, a parte teórica pôde também traçar um caminho ao passado, nos mostrando algumas das bases desta tendência. Para isso, pudemos nos voltar para a Educação Crítica, que se alicerça em algumas ideias da Teoria Crítica, abordada neste trabalho. A partir disso, foram trazidos para duas turmas de diferentes níveis de educação escolar, alguns dos elementos de um ensino crítico de matemática (diálogo, práticas que estimulam a reflexão sobre uma determinada situação social, práticas democráticas, paisagem de discussão da floresta amazônica e outros), em propostas de atividades que permitiram que a sala de aula se tornasse um espaço onde questões matemáticas pudessem ser discutidas conjuntamente à questões sociais e políticas.

Não sendo indicado um caminho único e considerado correto para a análise das situações propostas, cada estudante foi exposto aos elementos da EMC de forma distinta, levando a reflexões e estratégias díspares, como pudemos notar a partir de suas escritas e negociações. A partir disso, alguns discentes puderam refletir sobre o que pensavam acerca dos assuntos trabalhados, para assim formar seus pensamentos. Desta maneira, vemos a prática indo ao encontro da teoria, visto que foi possível criar um ambiente onde os alunos não precisaram apresentar uma ação comum na análise do problema dado, podendo expressar pensamentos autônomos e corajosos³² que representaram o modo como refletiram sobre as situações-problema dadas.

Assim, mediante o que foi apresentado neste trabalho, seria possível concluir e enumerar diversos pontos acerca da temática abordada, que podem ser resumidos em duas palavras: responsabilidade educacional. Isso porque, tão importante quanto entender pra que serve o ensino de matemática, é também buscar meios para refletir até onde ele pode nos levar enquanto sociedade.

³² Em referência à “educação corajosa” defendida por Freire e à “educação para a autonomia” de Adorno, abordadas na página 10 deste trabalho.

Logo, o ensino assume uma grande responsabilidade na formação de sujeitos que possam construir uma sociedade próspera para todos, onde estejam presentes valores como o cooperativismo e o respeito, por exemplo. Isso também porque, como vemos em Abreu (2012), devido a supervalorização do capital, as pessoas se tornaram mais dedicadas ao trabalho, ocasionando uma diminuição nas conversas familiares acerca de valores. Assim, o ambiente educacional escolar tem se tornado importante espaço para que questões axiológicas sejam trabalhadas e analisadas.

Dessa forma, cabe ao ensino de matemática proporcionar um ambiente que oportunize reflexões e autorreflexões através de seus conteúdos, para que haja uma tomada de consciência acerca de nossos compromissos sociais enquanto seres humanos. Assim, quando adicionamos responsabilidade ao nosso ensino e aprendizagem, podemos estar contribuindo para que a matemática não trabalhe cegamente a favor de estruturas e construções tecnológicas que nem sempre visam o desenvolvimento positivo da humanidade.

D'Ambrosio (2013) mostra a necessidade desta responsabilidade educacional dizendo que ao se ensinar trinômio de 2º grau utilizando trajetórias de projéteis de canhão, provavelmente não é falado que aqueles cálculos têm capacidade de gerar trajetórias de bombas que podem ser atiradas e dizimarem populações. Skovsmose (2001) ainda nos fala sobre o ensino da teoria dos números, que faz parte da teoria dos códigos presentes na produção de armamentos, e nos instiga a pensar sobre as consequência do desenvolvimento de armamentos cada vez mais precisos através destas teorias matemáticas.

Nas atividades aqui aplicadas e analisadas, também pudemos perceber a mesma necessidade. Poderíamos ter abordado o cálculo de porcentagens e regra de três, sem ao menos considerar o significado dos números tabelados em relação ao tipo de vida que milhões de brasileiros têm levado. Entretanto, tendo consciência do compromisso social da educação, conseguimos ir mais a fundo em algumas questões, utilizando da EMC para conduzirmos reflexões e autorreflexões sobre o que a matemática produzida poderia nos revelar. Com a reflexão, pudemos expor os pensamentos e, com a autorreflexão, perceber o que pensamos acerca de nossos pensamentos. Desta forma temas como equidade, igualdade, responsabilidade ambiental e responsabilidade política, foram trazidas para o nosso cenário, que antes, englobava apenas a matemática.

Com isso, não há pretensões de se consagrar as atividades aqui abordadas, nem mesmo afirmar a existência de uma receita que proporcione o desenvolvimento de uma educação cada

vez mais crítica, mas sim, mostrar que o ensino da matemática pode nos levar mais longe do que um dia poderíamos pensar em chegar!

6. BIBLIOGRAFIA

ABREU, S. J. T. F. Educação Matemática Crítica: O seu contributo na formação de cidadãos críticos e responsáveis. Relatório (Mestrado em Ensino da Matemática no 3º ciclo do ensino básico e secundário) – Universidade da Madeira, Funchal, 2012.

ADORNO, T. W. Educação e Emancipação. São Paulo, SP: Paz e Terra. 1995.

AZEVEDO, M. L. N. Igualdade e equidade: Qual é a medida da justiça social? Revista da Avaliação da Educação Superior, v.18, n.1, p.129-150, 2013.

BENNEMANN, M.; ALLEVATO, N. S. G. Educação Matemática Crítica. Revista de Produção Discente em Educação Matemática, v.1, n.1, p.103-112, 2012.

BIOTTO FILHO, D. O desenvolvimento da Matemática no trabalho com projetos. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.

BORBA, M. C.; SKOVSMOSE, O. A Ideologia da Certeza em Educação Matemática In: SKOVSMOSE, O. Educação Matemática Crítica: A Questão da Democracia. 3ª ed. Campinas, SP: Papirus. 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CARAÇA, B. J. Conceitos fundamentais da matemática. 1951. Disponível em: < http://www.im.ufrj.br/nedir/disciplinas-Pagina/Caraca_ConceitosFundamentais.pdf>. Acesso em 10 de maio de 2017.

CAVALCANTI, C. Breve introdução à economia da sustentabilidade. In: STROH, P. Y. et. al. Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável. Recife: INPSO-FUNDAJ (Instituto de Pesquisas Sociais-Fundacao Joaquim Nabuco): 1994.

CUNHA, C. L. A matemática Financeira caminha para a Educação Financeira. 2014. Disponível em: < <http://www.lematec.net.br/CDS/XVIIIIBRAPEM/PDFs/GD3/cunha3.pdf>>. Acesso em 16 de Maio de 2017.

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade. 5ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

FERREIRA, A. B. H. Miniaurélio Século XXI Escolar: O minidicionário da língua portuguesa. 4ª ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

FREIRE, P. Educação como prática da liberdade. 32ª reimpressão. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2009.

GIROUX, H. Escola crítica e política cultural. 2ª ed. São Paulo: Autores, 1988.

HERSH, S.; PETERSON, B. Poverty and world wealth. In: Gutstein, E.; Peterson, B. (Ed) Rethinking Mathematics: Teaching Social Justice by the numbers. Milwaukee: Rethinking Schools, 2005.

LÂMPERT, E. Educação: visão panorâmica mundial e perspectivas para a América Latina. Revista da Faecba, Salvador-BA, v.11, n.18, jul./dez.2002.

MACHADO, N. J. Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua. São Paulo: Cortez: Autores Associados. 1990.

MATOS, M. A. E. A metodologia de projetos, a aprendizagem significativa e a educação ambiental na escola. Revista Eletrônica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente, v.2, n. 1, p.22-29, Abril 2009.

MIRANDA, F. O. A inserção da Educação Matemática Crítica na escola pública: aberturas, tensões e potencialidades. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.

PALANGANA, I. C. Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vigotski: a relevância do social [recurso eletrônico]. 6 ed. São Paulo: Summus, 2015.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. O contexto científico-tecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque. Revista Iberoamericana de Educación, Madrid, n. 49-1, Março 2009.

PUCCI, B. Teoria Crítica e Educação: Contribuições da Teoria Crítica para a formação do professor. 2001. Disponível em: < <http://www.unimep.br/~bpucci/teoria-critica-e-educacao.pdf>>. Acesso em: 09 de maio 2012.

ROSEIRA, N. A. F. Educação Matemática e valores: das concepções dos professores à construção da autonomia. Brasília: Liberlivro, 2010.

SKOVSMOSE, O. Desafios da reflexão em Educação Matemática Crítica. Campinas, SP: Papirus. 2008.

SKOVSMOSE, O. Educação Matemática Crítica: A questão da democracia. 3ª ed. Campinas, SP: Papirus. 2001.

TAILLE, Y. D. L.; OLIVEIRA, M. K. D.; DANTAS, H. Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão [recurso eletrônico]. São Paulo: Summus Editorial, 1992.