



**Reflexões de modelos
socioeconômicos à luz de
premissas e pressupostos: um foco
no olhar crítico**



Welligton Marzano Resende

**Reflexões de modelos
socioeconômicos à luz de
premissas e pressupostos: um foco
no olhar crítico**



EDITORA UFOP

Ouro Preto|2014

© 2014

Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas | Departamento de Matemática
Programa de Pós-Graduação | Mestrado Profissional em Educação Matemática

Reitor da UFOP | Prof. Dr. Marcone Jamilson Freitas Souza
Vice-Reitor | Prof^aDr^a Célia Maria Fernandes Nunes

INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS
Diretora | Prof^aDr^aRaquel do Pilar Machado
Vice-Diretor | Prof. Dr. Fernando Luiz Pereira de Oliveira

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Pró-Reitor | Prof. Dr. Valdei Lopes de Araújo
Pró-Reitor Adjunto | Prof. Dr. André Talvani Pedrosa da Silva



Coordenação | Prof^a Dr^a Regina Helena de Oliveira Lino Franchi

MEMBROS

Prof ^a Dr ^a Ana Cristina Ferreira	Prof ^a Dr ^a Maria do Carmo Vila
Prof ^a Dr ^a Célia Maria Fernandes Nunes	Prof. Dr. Milton Rosa
Prof. Dr. Dale William Bean	Prof. Dr. Plínio Cavalcanti Moreira
Prof. Dr. Daniel Clark Orey	Prof ^a Dr ^a Regina Helena de Oliveira Lino Franchi
Prof. Dr. Dilhermando Ferreira Campos	Prof ^a Dr ^a Teresinha Fumi Kawasaki
Prof. Dr. Frederico da Silva Reis	
Prof ^a Dr ^a Marger da Conceição Ventura Viana	

F676e Resende, WelligtonMarzano Resende.
Titulo / WelligtonMarzanoResende, Dale William Bean - OuroPreto : UFOP, 2013.
52p.:il. color.;grafs.; tabs.

ISBN:

1. Bolsa Família. 2. Educação Matemática Crítica. 2.1 Uma Educação para a Democracia. 2.2 Cenários para Investigação. 3 Modelagem Matemática: premissas e pressupostos. 4. Educação Matemática Crítica e Modelagem Matemática. 5. Algumas considerações referente a atividade.

CDU: 517.521:165.194

Catálogo: sisbin@sisbin.ufop.br

Reprodução proibida Art.184 do Código Penal e Lei 9.610 de fevereiro de 1998.
Todos os direitos reservados.





Expediente Técnico

Organização | Welligton Marzano Resende

Pesquisa e Redação | Welligton Marzano Resende
Dale William Bean

Revisão | Maria Helena Pires

Projeto Gráfico e Capa | Editora UFOP

Ilustração | Welligton Marzano Resende



Índice

Introdução	11
Capítulo 1:Programa Bolsa Família	13
Capítulo 2:Educação Matemática Crítica e modelagem matemática	16
2.1:Educação Matemática Crítica como preocupação	16
2.2:Modelagem matemática no contexto da Educação Matemática Crítica	22
Capítulo 3:Uma educação para a democracia	26
Capítulo 4:Cenários para investigação	28
Capitulo 5:Algumas considerações referente s à atividade	30
Considerações Finais	40
Referências Bibliográficas	42



Apresentação

Caro(a) Professor(a),

Este trabalho é fruto de nossa pesquisa¹ de Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP, objetivando, para quem entra em suas páginas, uma oportunidade de questionar e refletir sobre a prática docente e nossas responsabilidades com relação às vidas de nossos alunos. Relata nossa experiência (com cenário para investigação) como professor de matemática e uma turma de 3º ano do ensino médio, a maioria dos jovens da zona rural, num espaço e tempo particular numa cidade do interior de Minas Gerais. A atividade teve por objetivo suscitar um olhar crítico sobre as influências de modelos socioeconômicos nas suas próprias vidas, a fim de reconhecer como esses modelos se fundamentam, além de “fatos”, em valores, interesses e objetivos.

A atividade teve como ponto de partida o Programa Bolsa Família (PBF) do governo federal, que não é o objeto da pesquisa, visto que a intenção era mostrar aos alunos como modelos na sociedade fazem parte de nossas vidas e interferem direta e indiretamente nelas. A escolha do PBF se deu por um número significativo de alunos da escola ser de famílias beneficiadas pelo Programa.

Especificamente, narramos a respeito do que fizemos na sala de aula, apoiados em aportes teórico-metodológicos da Educação Matemática Crítica, democracia e modelos e modelagem matemática. Esses aportes também serviram como base para nossa reflexão a respeito da atividade com a turma e a educação em geral. O relato expõe como, num ambiente democrático de sala de aula, os alunos, a partir de um olhar do Programa Bolsa Família (PBF), nos levaram a um lugar não esperado: nossa própria comunidade.

¹ A dissertação da pesquisa que fundamenta a elaboração deste livreto, REFLEXÕES DE MODELOS SOCIOECONÔMICOS À LUZ DE PREMISSAS E PRESSUPOSTOS: O PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA COMO PONTO DE PARTIDA, desenvolvida sob orientação do prof. dr. Dale William Bean, acessada em <<http://www.ppgedmat.ufop.br/>>.



A experiência provocou questionamentos sobre as condições da zona rural e uma cultura em transição, mas sem perder a esperança na crença de que o mesmo auxílio que ampara a ação e a autonomia da comunidade também possibilite uma transformação libertadora.

Na verdade, em meio à questão das críticas e de nossos anseios, acabamos migrando das questões matemáticas (por exemplo, sobre a transferência de renda no PBF) para outras questões referentes aos aspectos e pressupostos desse modelo de inclusão social. Implicitamente, questionou-se a adequação das premissas do PBF à vida socioeconômica e cultural da zona rural sem deixar de reconhecer a importância desse programa para sua comunidade.

No início do livreto explicaremos Bolsa Família, a fundamentação teórico-metodológica para um melhor entendimento do que é Educação Matemática Crítica, democracia, cenários para investigação modelagem matemática: premissas e pressupostos. E finalmente uma apreciação e uma reflexão sobre a atividade.

Esperamos que a experiência por nós vivenciada possa contribuir para suas próprias reflexões.

Wellington Marzano

Introdução

O intento do autor deste trabalho é mostrar possibilidades de desenvolver uma atividade que promova participação crítica dos estudantes/cidadãos em situações que envolvem modelos socioeconômicos relacionados com suas vidas.

A educação escolar deve proporcionar ao aluno oportunidades que contribuam tanto para o seu crescimento intelectual como para a sua formação crítica como cidadão inserido em seu meio. Além disso, sabemos que atividades socioeconômicas de nossa sociedade estão determinadas, por modelos e o cidadão deve estar ciente disso para que seja capaz de examiná-los criticamente conforme suas necessidades e interesses. Caso exista uma incompatibilidade entre as atividades socioeconômicas e as necessidades e interesses, ele deve ser capaz de elaborar e promover ajustes e até outras atividades e/ou modelos.

A conscientização na elaboração e promoção de modelos e atividades alternativas podem ser desenvolvidas em um ambiente escolar no qual a democracia é propícia. Pensamos como Skovsmose (2001), para quem alunos e professores devem, em sala de aula ou fora dela, atuar de forma igual. A sala de aula é entendida, então, como um espaço democrático, onde o diálogo é a forma de comunicação entre os participantes, e as ideias são debatidas e discutidas de forma que os participantes extendam-na para o contexto social.

Assim, entendemos que a Educação Matemática Crítica (EMC) é de fundamental importância, pois inclui o interesse pelo desenvolvimento da Educação Matemática como suporte da democracia. No entanto, para que isso ocorra, é importante nos movermos do paradigma do exercício –em que o livro didático direciona os trabalhos com tarefas elaboradas por uma autoridade externa, na maioria das vezes com apenas uma única solução e sem relevância para os alunos - em direção a um cenário para investigação que aborde problemas comuns na vida dos alunos como um todo, tanto dentro como fora da escola.

Faz-se necessário, então, estabelecer um aprendizado que vá além do desenvolvimento de habilidades de cálculos matemáticos e suas aplicações em uma variedade de situações. É importante que atividades que envolvam o estudo ou a

construção de modelos não sejam direcionadas apenas à matematicismo da situação-problema, mas que seja uma oportunidade para capacitar os alunos a compreender os valores e interesses por trás desses modelos, os quais atendam necessidades específicas, podendo beneficiar alguém ou alguma coisa ou mesmo prejudicar.

Nessa perspectiva, a modelagem pode ser percebida como elemento para esclarecimento crítico e transformação de uma nova maneira de conceber o mundo, fazendo com que os participantes do processo de aprendizagem tenham um novo olhar sobre a matemática como modelagem matemática e os fatos investigados e, conseqüentemente, sobre sua realidade socioeconômica. Sendo assim, nós, educadores matemáticos, podemos direcionar esforços a fim de que os alunos sejam capazes de refletir criticamente na busca de sua adequação a uma realidade constituída, instrumentalizando-os de maneira a assegurar-lhes os seus direitos.

O contexto ilustrativo para essa possibilidade de desenvolver uma educação crítica em torno de modelagem num ambiente democrático centra no modelo socioeconômico Programa Bolsa Família, cuja escolha deveu-se ao fato de ser um programa que beneficia a maioria das famílias dos estudantes da escola. Dessa forma, objetivou-se de desenvolver uma educação em torno das vidas dos próprios estudantes.

O capítulo 1 inicia-se com uma descrição do Programa Bolsa Família para situar o leitor em sua abrangência, e entender o contexto em que vivem os alunos que participaram da atividade, muitos deles de baixa renda por isso são atendidos pelo programa, cujo modelo analisamos a partir de objetivos traçados. Em seguida, apresentamos, no capítulo 2, a fundamentação teórica de Educação Matemática Crítica de acordo com Skovsmose (2001) e as contribuições de modelagem matemática (BEAN, 2007) para um entendimento dos modelos dos quais Skovsmose refere para subsidiar o desenvolvimento da atividade em torno de um olhar crítico de acordo com o objetivo do estudo. Em seqüência, no capítulo 3, desenvolvemos considerações sobre a *educação para a democracia* e no capítulo 4 aspectos metodológicos para a sala de aula enquanto os *cenários para investigação*. Já no capítulo 5, narramos algumas considerações referente a atividade desenvolvida, acerca de nossas reflexões como professor. E, finalmente, as considerações finais seguidas das referências bibliográficas.

1. O Programa Bolsa Família

O Programa Bolsa Família serviu como ponto de partida para a atividade em sala de aula e também foi pensado que esse programa seria o ponto de chegada. O Programa Bolsa Família foi criado durante o governo de Luiz Inácio Lula da Silva, pela medida provisória nº 132, de 20 de outubro de 2003, transformada na Lei nº 10.836, de 09 de janeiro de 2004, o Programa Bolsa Família que, a princípio, teve o intuito de centralizar, unificar, os inúmeros programas de distribuição de renda do governo federal já existente: Bolsa Alimentação, Auxílio Gás, Bolsa Escola e Cartão Alimentação. Esse programa se tornou um dos principais instrumentos de combate à fome e de garantia do direito humano à alimentação no Brasil e um dos principais programas de combate à pobreza no mundo.

A proposta vem sendo amplamente elogiada por cientistas sociais e por diversos meios de comunicação em nível mundial. Em recente artigo, publicado pela revista britânica *The Economist* (15.09.2005), o Bolsa Família é apresentado como uma nova forma de atacar um problema antigo, ou seja, a fome. A revista enfatiza que o Bolsa Família vem sendo o melhor caminho para ajudar os pobres, em comparação com os programas existentes anteriormente (ZIMMERMANN, 2006, p.146).

O Bolsa Família foi elaborado com o intuito de reduzir custos e melhorar a eficiência no gerenciamento dos vários programas visando minimizar:

- 1) A ocorrência de sobreposições de programas, definindo objetivos e público-alvo;
- 2) O desperdício de recursos por falta de uma coordenação geral e dispersão dos programas em diversos ministérios;
- 3) A falta de planejamento e mobilidade do pessoal executor;
- 4) Alocações orçamentárias insuficientes, com o não atendimento do público-alvo conforme os critérios de elegibilidade determinados.

Embora isso seja um componente importante do Programa e um dos motivos de sua criação, nosso estudo foca as ideias sociais no que se refere ao problema da pobreza e aos benefícios visando às pessoas que se encontram nessa condição.

Segundo o Ministério do Desenvolvimento e Combate à Fome, o Programa Bolsa Família (PBF)

é um programa de transferência direta de renda que beneficia famílias em situação de pobreza e de extrema pobreza em todo o País. O Bolsa Família integra o Plano Brasil Sem Miséria (BSM), que tem como foco de atuação os 16 milhões de brasileiros com renda familiar per capita inferior a R\$ 70 mensais, e está baseado na garantia de renda, inclusão produtiva e no acesso aos serviços públicos (BRASIL, 2012).

O Bolsa Família é um modelo sociopolítico construído como o norte de ações socioeconômicas para erradicar a pobreza do País em longo prazo e a pobreza extrema em curto prazo. De acordo com Silva (2007, p.1249),

o pressuposto central é de que articular uma transferência de renda com políticas e programas estruturantes, principalmente no campo da educação, saúde e trabalho, direcionados a famílias pobres, pode interromper o ciclo vicioso da pobreza do presente e sua reprodução no futuro.

A articulação do PBF possui três eixos principais: transferência de renda, condicionalidades e ações complementares.

A transferência de renda promove o alívio imediato da pobreza. As condicionalidades reforçam o acesso a direitos sociais básicos nas áreas de educação, saúde e assistência social. Já as ações e programas complementares objetivam o desenvolvimento das famílias, de modo que os beneficiários consigam superar a situação de vulnerabilidade. (BRASIL, 2012)

A aplicação do dinheiro da transferência de renda fica a cargo da família, pois o governo pressupõe que, dando liberdade de aplicação do dinheiro, este será investido nas necessidades básicas mais imediatas, de cada uma.

As condicionalidades são elementos estruturantes do Programa, já que são compromissos assumidos pelas famílias nas áreas de saúde e educação, para que

possam continuar a receber o benefício mensal. Ao mesmo tempo, há o acordo assumido pelo poder público de ampliar o acesso dessas famílias aos seus direitos sociais básicos.

Por sua vez, o eixo ações e programas complementares têm iniciativas voltadas

ao desenvolvimento das famílias, para que tenham condições de superar situações de vulnerabilidade e pobreza. Entre os exemplos de programas complementares ao PBF incluem-se programas de geração de trabalho e renda, combate ao trabalho escravo, alfabetização de jovens e adultos e acesso à energia elétrica (UNITED NATIONS, 2008b, p. 9).

Com esses três eixos, segundo as Nações Unidas (2008a, p.16), o Bolsa Família desdobra o problema da pobreza em dois momentos. No primeiro, em curto prazo, o programa pretende oferecer alívio aos problemas imediatos e mais urgentes da pobreza, como a fome e a desintegração do ambiente familiar. Em um segundo momento, em longo prazo, o Bolsa Família tem como objetivo investir no capital humano, melhorando o sistema educacional, a saúde, promovendo melhores oportunidades de qualificação à população de baixa renda e, por conseguinte, inserindo esses beneficiários no mercado de trabalho, alcançando assim um objetivo maior: combater a pobreza.



2. Educação Matemática Crítica e modelagem matemática

Nesta seção, esboçamos ideias da EMC que fundamentam a construção de um ambiente crítico em sala de aula. Por tratar também do Programa Bolsa Família, um modelo socioeconômico, tecemos relações entre as ideias de Skovsmose, quando usa a matemática na construção de modelos, com ideias de Bean que se referem as premissas e pressupostos que, por sua parte, remetem aos interesses e objetivos dos modeladores na construção de modelos. Entendemos que uma educação que aborda as premissas e os pressupostos que fundamentam a construção de modelos fornece subsídios para uma educação crítica.

2.1 Educação Matemática Crítica como preocupação

É importante ressaltar que a Educação Matemática Crítica não é uma teoria e sim preocupações ou ideias sobre a Educação Matemática.

O uso da matemática é necessário em uma série de atividades do cotidiano, seja nos planos de financiamento, seja na medição de rendimento escolar, definições de partilhas de uma conta em uma mesa de bar, pesquisas eleitorais e tantos outros exemplos cuja base se fundamenta em modelos que interferem em uma variedade de decisões e atividades sociais. De acordo com Skovsmose (2001), devemos proporcionar oportunidades para que os alunos tenham um olhar para modelos em nossa sociedade para que sejam capazes de refletir, de criticar e até de propor mudanças.

Entendemos que o uso da matemática dar-se-á por meio da matematicismo algébrica, geométrica e/ou lógica, e a modelagem ou conceituação que remete aos interesses do modelador, leva em consideração as premissas que ele assume e o que ele considera importante na construção do modelo, e ainda, como qualificá-lo, ou seja, seus pressupostos.

Com a evolução da tecnologia e dos meios de comunicação e interação social também, ocorreram transformações sistemáticas na sociedade e no âmbito da

educação no qual se insere o ensino de Matemática. É importante existir uma articulação entre a aprendizagem e a realidade dos alunos, o que poderá levá-los à reflexão e à aquisição de novas competências e habilidades.

Assim, surge um questionamento sobre o papel da educação e da Educação Matemática, bem como sobre sua relação com a democracia, que nos levou à Educação Crítica que Skovsmose (2007) analisa e explica as razões pelas quais se deve investir nos sistemas educacionais. O autor enfatiza que a educação “deve engajar-se no processo político, incluindo uma preocupação com a democracia” (SKOVSMOSE, 2007, p. 19) e também define o que entende por democracia: “um ‘modo de vida’: ao modo de negociar e de fazer mudanças” (SKOVSMOSE, 2007, p. 19). Entendemos que o autor, ao colocar a democracia entre uma multiplicidade de concepções políticas, acredita que essa concepção seja melhor para a vida em sociedade e, assim, deve ter um papel fundamental na educação.

A Educação Matemática Crítica é uma tentativa de vincular os interesses da Educação Matemática aos interesses emancipatórios das Ciências Sociais, incluindo o interesse pelo desenvolvimento da Educação Matemática como suporte da democracia, o que leva as “microsociedades” das salas de aula a desenvolverem aspectos democráticos. Segundo Skovsmose (2007, p.73),

Educação Matemática Crítica não é para ser entendida como um ramo especial da Educação Matemática. Não pode ser identificada com certa metodologia de sala de aula. Não pode ser construída por currículo específico. Ao contrário, eu vejo a Educação Matemática Crítica como definida em termos de algumas preocupações emergentes da natureza crítica da Educação Matemática.

Nesse contexto, um trabalho pautado na EMC revela um caminho para uma conscientização em torno das preocupações dos estudantes em busca de uma cidadania crítica, que articula a aprendizagem e interage com a realidade deles.

Para que a educação, tanto como prática quanto como pesquisa, seja crítica, ela deve discutir condições básicas para a obtenção do conhecimento, deve estar a par dos problemas sociais, das desigualdades, da supressão etc., e deve tentar fazer da educação uma força social progressivamente ativa. Uma educação crítica não pode ser um simples prolongamento da relação social existente.



Não pode ser um acessório das desigualdades que prevalecem na sociedade. Para ser crítica, a educação deve reagir às contradições sociais (SKOVSMOSE, 2001, p.101).

Segundo Skovsmose (2001), a Educação Matemática pode ser orientada por três tipos de conhecer: o *matemático*, o *tecnológico* e o *reflexivo*. O conhecer matemático tem como características principais as habilidades matemáticas, como reprodução de teoremas, provas e domínio de uma variedade de algoritmos, ou seja, esse conhecer está focado no que entendemos por matemática tradicional, a ensinada por grande parte dos professores. O *tecnológico* se volta para as habilidades de construção de modelos apoiando-se nos conhecimentos matemáticos e nas competências para o desenvolvimento de novas tecnologias em uma variedade de contextos. Esse conhecimento refere-se à evolução tecnológica tanto nas Ciências Naturais quanto nas Humanas. De acordo com Skovsmose (2001, p.81), os modelos que uma sociedade constrói e utiliza são “abstrações concretizadas” que influenciam nossa vida, por exemplo, modelos de imposto de renda, programas de assistência social e sistemas monetários. O conhecer *reflexivo*, por sua vez, fundamenta-se na reflexão a respeito dos resultados e impactos sociais do uso dos modelos e das tecnologias, avaliando a adequação à sociedade e comunidades específicas da sociedade.

Nesse sentido, entendemos que o conhecer reflexivo é fundamental nos dias atuais. No entanto, para que esse conhecer esteja integrado com os conhecimentos matemáticos e tecnológicos, o professor deve adotar uma metodologia na qual utilize estratégias e métodos que problematizem experiências vividas ou plausíveis de serem vividas pessoalmente ou por outros.

Segundo Jacobini e Wodewotzki (2006, p. 2), “no Brasil, esses questionamentos – na esfera mais ampla da Educação em geral, e com a marca do pioneirismo – foram trazidos para discussão por Paulo Freire”, pela relação que fez da Educação com a idéia de pedagogia emancipadora, em que professores e alunos estão em igualdade de condições no processo de aprendizagem, fazendo da sala de aula um espaço democrático, de diálogo.

O trabalho de Paulo Freire sobre a educação é incorporado por Skovsmose: “[...] para que a educação, tanto como prática quanto como pesquisa, seja crítica, ela deve estar a par dos problemas sociais, das desigualdades, [...] e deve tentar fazer da educação uma força social progressivamente ativa” (SKOVSMOSE 2001, p.101).

Contudo, a sala de aula tradicional de Matemática é dominada pelo material didático (livro), que é seguido do início ao fim e, muitas vezes, e cujos exercícios apresentam “uma e somente uma resposta”. No entanto, segundo Skovsmose (2007) o contexto social e político, apesar de não fazer parte oficial do currículo, pode fazer parte da escolaridade dos alunos. O papel sociopolítico da Educação Matemática é crítico tanto quanto significativo, pois ela

é parte da comunicação e interação diária. Há matemática incluída no processo de comprar ou ler um jornal em um domingo. Então, ao ler o jornal enquanto tomamos café da manhã, mais matemática é introduzida ou usada. Lendo sobre inflação, resultados esportivos, sistemas lotéricos, a probabilidade que um time de futebol tem de ganhar contra outro em seu campo, que o estoque está caindo, que os preços da gasolina estão subindo, que a probabilidade de que os resultados de uma próxima eleição conduzem um partido ao poder, encontramos matemática. Ofertas especiais são anunciadas em quase toda a página do jornal. A seção de negócios contém informação sobre companhias que devem fechar. Outras que estão baseadas em cálculos matemáticos. Ler criticamente essas informações pressupõe certo entendimento de números, de cálculos, como também esse entendimento é preciso para ler a respeito da especulação de incertezas vinculadas à aplicação de matemática. Ler um jornal matutino pode ser um processo de engajar-se com a matemática. (SKOVSMOSE,2007, p. 48- 49).

Dessa forma, a matemática se insere em todo o fazer cotidiano, pois, conhecimento e informação estão intrinsecamente ligados à produtividade, o que Skovsmose chama de sociedade pós-industrial, “que inclui uma cegueira sistemática para com os horrores econômicos, ambientais, políticos e culturais que são causados por processos de globalização” (SKOVSMOSE, 2007, p.56) em algumas partes do mundo.

Deve-se entender que a principal característica da Educação Matemática Crítica é a sua natureza crítica, que inclui toda a incerteza relacionada a esse assunto. No entanto, esta criticidade não pode ser entendida como uma metodologia específica da sala de aula ou um mero ramo da Educação Matemática. A Educação Matemática Crítica está relacionada ao desenvolvimento de competências da matemática, de tal modo que possa promover melhorias similares àquelas expressas pelo letramento, conceito de alfabetização para que os indivíduos não só saibam ler



e escrever, mas se sintam cidadãos críticos participantes do processo político ao desenvolver uma compreensão do poder da palavra em interações sociopolíticas.

A matemática representa uma preocupação da Educação Matemática Crítica, pois aquela pode ser estratificadora, seletiva, determinante e legitimadora de inclusões e exclusões. Já a Educação Matemática Crítica deve sempre estar vinculada à igualdade e deve tentar considerar a natureza dos obstáculos de aprendizagem que os diferentes grupos de estudantes podem encontrar.

Torna-se necessário que a sala de aula (de Matemática) dê espaço ao aluno para que ele desenvolva sua capacidade de reflexão. É dessa perspectiva de Educação Matemática Crítica que Araújo (2002) concebe a Modelagem Matemática: uma abordagem importante para a sala de aula de Matemática. Segundo a autora, pode-se entender a Modelagem Matemática

como uma abordagem, por meio da matemática, de um problema não-matemático da realidade, ou de uma situação não-matemática da realidade, escolhida pelos alunos reunidos em grupos, de tal forma que as questões da Educação Matemática Crítica embasem o desenvolvimento do trabalho (ARAÚJO, 2002, p.39).

Nesse contexto, a autora destaca a importância da adoção, pelos professores, de uma postura que promova trabalhos em grupo, nos quais os problemas sejam abordados e analisados de forma reflexiva. Afinal, quando os problemas ou as soluções construídas desses problemas envolvem modelos matemáticos, a discussão deve, também, ser reflexiva, isto é, deve levar em consideração a “natureza dos modelos e o critério usado em sua construção, aplicação e avaliação” (SKOVSMOSE, 2001, p.59). A partir dessa perspectiva, o professor, além dos conhecimentos matemáticos,

pode considerar outras oportunidades tanto para o crescimento intelectual do estudante como para a sua formação crítica enquanto cidadão presente em uma sociedade altamente tecnológica, globalizada e com forte presença da matemática. Dentre essas oportunidades, enfatizamos as de ações sociais e políticas possibilitadas pelo trabalho investigativo inerente à aplicação da modelagem, com a expectativa de que desponham, em todos os atores participantes, novos olhares, quer sobre a matemática e os fatos investigados, quer sobre a realidade social que se encontra ao seu redor (JACOBINI; WODEWOTZKI, 2006, p.73).

Segundo Araújo (2009), é necessário sustentar uma abordagem da Modelagem Matemática que não se preocupe somente em dar instrumentos matemáticos aos estudantes ou exemplos de aplicação da Matemática à realidade. É preciso, também, que a modelagem faça com que os aprendizes reflitam sobre a presença da Matemática na sociedade e sejam capazes de reagir em situações críticas.

Assim sendo, de acordo com essa autora, aqueles que não têm acesso à Matemática estão sujeitos ao controle e à vontade dos detentores do poder, o que pode reforçar as desigualdades sociais, as discriminações raciais e socioeconômicas (ARAÚJO, 2009).

Isso nos leva à discussão sobre os conceitos de verdade e de certeza que são típicos da sociedade, em geral, ou seja, a confiança na certeza matemática nasce na sociedade, que é trazida da Matemática acadêmica e transposta para que orientem as organizações e as instituições, os contextos da tecnologia, engenharia, gerenciamento, economia etc. Borba e Skovsmose discutem o que chamam de “ideologia da certeza”, que remete à prática matemática na qual um corpo de conhecimento matemático e uma lógica formal fornecem os meios para se chegar às verdades matemáticas como, por exemplo, à demonstração de teoremas e à aplicação bem-sucedida da matemática nas Ciências Naturais para fins de previsão e controle de fenômenos naturais. (SKOVSMOSE, 2001, p.127-148) Essas características podem levar à crença de que a matemática, como ciência e linguagem, oferece uma base para expressar informações inquestionáveis na tomada de decisão em qualquer debate na sociedade.

A ideologia da certeza designa uma atitude para com a matemática. Refere-se a um respeito exagerado em relação aos números. A ideologia afirma que a matemática, mesmo quando aplicada, apresentará soluções corretas asseguradas por suas certezas. A precisão da matemática (pura) é como que transferida para a precisão das soluções aos problemas. A matemática é vista como uma ferramenta adequada para resolver problemas de uma área abrangente de questões cotidianas e tecnológicas (SKOVSMOSE, 2007, p. 81).

O processo de ensino deve ter como propósito uma aprendizagem totalizadora, que vise ao desenvolvimento integral do aluno (participante ativo desse processo), investindo na formação de um cidadão preocupado não apenas com a



comprovação de resultados, mas crítico e reflexivo que busca caminhos para intervir nesse processo, uma vez que a Educação Matemática Crítica se realiza no diálogo, na responsabilidade, na incerteza, na interação dos sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. Uma educação que vai além “de uma e somente uma resposta correta”, que assume as aporias e paradoxos e trabalha com a ausência de respostas absolutas.

Assim, uma Educação Matemática além de visar instrumentalizar matematicamente os alunos, deve, também, proporcionar-lhes uma capacidade de atuação crítica na sociedade frente à diversidade de interesses e relações de poder que existem.

A Educação Matemática Crítica inclui o interesse pelo desenvolvimento da Educação Matemática como suporte da democracia, que pode nos fazer olhar para as “microssociedades” das salas de aula. Sendo assim, a aula de Matemática deve mostrar aspectos democráticos.

2.2 Modelagem matemática no contexto da Educação Matemática Crítica

De acordo com Skovsmose (2001, p.43), é importante e necessário “levantar questões que nos levam para trás das hipóteses” para obter um entendimento do papel político do modelo. A respeito de hipótese, o pensamento de Bean (2007, 2009) e Melillo e Bean (2011) se aproxima e complementa as ideias de Skovsmose, quanto à modelagem e a modelos como construtos conceituais que se fundamentam na adoção de premissas e na formulação de pressupostos.

Uma premissa, segundo Bean (2011), é uma teoria, um princípio que o modelador adota, às vezes inconscientemente, que guia seu pensamento na construção do modelo. Entende-se por *pressuposto* uma afirmação feita a respeito de um aspecto específico a uma dada situação e remete aos objetivos do modelador.

Ao analisarmos as premissas e os pressupostos dos modelos matemáticos utilizados pela sociedade, evidenciamos para os alunos as ideias e os valores que estão por trás dos respectivos modelos, no intuito de promover uma reflexão através da qual eles possam se posicionar e criticar quaisquer modelos impostos ou não

pela sociedade e, na mesma medida, refletir sobre seus próprios valores. Dessa forma, a atividade de modelar faz parte da formatação ou construção da realidade de uma comunidade ou até da sociedade de modo mais amplo, pois, segundo Bean (2005), modelamos para estruturar nossa interação com o mundo.

Olhando para o Bolsa Família como um programa ou modelo de inclusão social do país, observamos que sua concepção e construção têm bases ou premissas que remetem a ideias expressas no Preâmbulo da Constituição, a qual objetiva a instituição de um Estado Democrático “destinado a assegurar o exercício dos direitos sociais e individuais, a liberdade, a segurança, o bem-estar, o desenvolvimento, a igualdade e a justiça” (BRASIL, 1988).

No que concerne à educação como aspecto do modelo Bolsa Família, entende-se que a inclusão dela nesse modelo baseia-se no pressuposto de que a frequência escolar garantirá uma educação de qualidade e que, certamente, contribuirá para a quebra do chamado ciclo da pobreza que é transferido de pai para filho. Entretanto, no contexto de educação pública da atualidade, Schwarzman (2009) contesta esse pressuposto ao afirmar que não somente a frequência garantirá uma educação de qualidade. Segundo o autor, os problemas que se colocam como entraves à educação vão além da infrequência, podendo-se citar outros fatores que dificultam a oferta de uma educação de qualidade, tais como a má qualidade das escolas públicas, os problemas de recrutamento e formação de professores, os métodos de ensino menos apropriados etc.

Segundo Bean (2007), os pressupostos, como aqueles referentes à educação no modelo Bolsa Família, não “respondem” a uma questão de veracidade, mas a uma questão de adequação à situação e aos objetivos dos modeladores no contexto dos modelos e práticas de sua comunidade. Com relação ao PBF e de acordo com Silva (2007, p. 1249),

o pressuposto central é de que articular uma transferência de renda com políticas e programas estruturantes, principalmente no campo da educação, saúde e trabalho, direcionados a famílias pobres, pode interromper o ciclo vicioso da pobreza do presente e sua reprodução no futuro.

Efetivamente, a atividade de modelagem tem foco nos objetivos. Assim, quando se adotam premissas e se formulam pressupostos, há o intuito de adequá-los tanto em relação à situação problemática quanto ao objetivo. Se as premissas

e/ou os pressupostos mudam, muda-se, também, a compreensão da situação, “transformando o modo como construímos a realidade e interagimos com o mundo” (BEAN, 2009, p. 103).

Skovsmose (2001, p.42) aponta ser importante desenvolver uma atitude mais crítica em relação à construção de modelos, e que não basta entender a construção matemática do modelo; há também que se conhecer seus pressupostos. Em termos de modelos socioeconômicos, o autor acrescenta que

é impossível iniciar a construção de um modelo sem hipóteses. Uma escolha especial deve ser feita acerca de como conceber a realidade econômica. Nossa concepção de realidade tem de ser estruturada de forma que padrões específicos possam ser identificados: temos de selecionar elementos da realidade que serão concebidos como importantes, e temos de decidir quais relações entre esses elementos são importantes. Essas duas seleções fundamentais constituem uma interpretação da “realidade”. Um modelo não é um modelo da realidade em si, é um modelo de um sistema conceitual, criado por uma interpretação específica, baseado em um quadro teórico mais ou menos elaborado, e baseado em alguns interesses específicos (SKOVSMOSE, 2001, p.42).

Entendemos que Bean (2007, 2009) e Melillo e Bean (2011) vêm ao encontro dessa descrição de modelagem e compartilham ideias similares àquelas descritas na citação quanto à modelagem, ao conceber um modelo como um construtor conceitual cuja obra fundamenta-se em quadros conceituais de comunidades, remetendo aos objetivos dos modeladores. Uma compreensão de um modelo e seu papel nas atividades socioculturais envolve uma compreensão dos pressupostos formulados pelo modelador, quadros conceituais utilizados e premissas adotadas objetivando algum fim, influenciando os aspectos que serão levantados e incorporados ao modelo e a maneira como esses aspectos serão conceituados (pressupostos). Desse modo, o conhecimento tecnológico em relação à modelagem envolve uma conceituação que utiliza uma ou mais linguagens (matemática e outras) e, por isso, envolve também a adoção de premissas e a formulação de pressupostos que, por sua vez, remete aos interesses e objetivos do modelador.

De acordo com Bean (2007, 2009), modelos, não necessariamente modelos matemáticos, são criados atendendo aos objetivos dos modeladores e utilizando

linguagens e quadros conceituais de uma ou mais comunidade. Essa atividade de construir modelos é o que entendemos como modelagem.

Assim, considerando o ponto de vista da Educação Matemática Crítica, é importante que as atividades que envolvem o estudo ou a construção de modelos matemáticos não sejam direcionadas apenas para a matematicismo da situação-problema, mas representem uma oportunidade de conscientização dos alunos a respeito do papel das *premissas* e dos *pressupostos* que fundamentam os modelos, para que eles possam desvelar e compreender os interesses, bases e/ou concepções por trás desses modelos. Dessa maneira, estaremos promovendo o ensino da Matemática com um olhar voltado à preparação dos estudantes para que eles atuem de forma crítica na sociedade.

3. Uma educação para a democracia

Democracia é muito além de uma estrutura, de um reconhecimento e divisão de poderes e do direito ao voto. Fundamenta-se em uma livre troca de ideias que tem base, em parte, ao acesso livre a informações, a oportunidades de aprender a respeito de qualquer empreendimento sociocultural e ao desenvolvimento de habilidades em análise e argumentação com base em experiências de vida e interesses diversos.

As instituições de ensino podem se construir a partir de valores e práticas democráticas, as quais se vinculam ao desenvolvimento de um cidadão crítico considerando valores e práticas relevantes na sociedade.

Entretanto, para que haja uma dimensão crítica na Educação Matemática e ela seja, efetivamente, um suporte para a democracia, os alunos devem ter uma participação ativa na construção do ambiente de aprendizagem. Além disso, as tarefas trabalhadas em sala de aula devem ter referências com a realidade dos alunos, para que estes tenham autonomia para produzir múltiplos significados, ultrapassando os conceitos matemáticos, entendendo melhor o mundo e atuando de forma consciente na sociedade.

De acordo com Skovsmose (2000), democracia não se refere aos direitos e deveres relativos à sociedade, uma vez que está relacionada a uma “competência na sociedade”. Essa competência democrática é uma capacidade potencial dos seres humanos, que deve ser desenvolvida e pode variar de acordo com as estruturas da própria sociedade.

A atitude democrática deve estar consolidada individualmente. Por isso “não podemos esperar o desenvolvimento de uma atitude democrática se o sistema escolar não contiver atividades democráticas como o principal elemento” (SKOVSMOSE, 2001, p.46). De fato, a democracia deve fazer parte das microsociedades da sala de aula, pois “a educação deve ser orientada para problemas, quer dizer, orientada em direção a uma situação ‘fora’ da sala de aula” (SKOVSMOSE, 2001, p.38). A educação implica um engajamento crítico, em que os

alunos estejam envolvidos no processo de aprendizagem e sejam capazes de investigar e refletir as implicações sociais do conteúdo apreendido.

De acordo com Skovsmose (2001), hoje, sociedade e tecnologia estão integradas e o grande problema da democracia numa sociedade altamente tecnológica é que a competência democrática supõe certo conhecimento tecnológico, de modo que a competência tecnológica chega a se tornar parte central da competência democrática. Consequentemente, apenas um grupo limitado – aquele que detém o conhecimento tecnológico – consegue desenvolver essa competência e tem a possibilidade de participar efetivamente da sociedade, sendo capaz de avaliar e reagir.

É necessário que a prática educacional esteja voltada para a democratização e dê aos estudantes a oportunidade de investigar e refletir sobre o mundo do qual eles fazem parte. Assim, uma democracia deve dar lugar para a cidadania crítica, possibilitando aos alunos não somente a sua entrada no mercado de trabalho, mas também a preparação para a vida em sociedade.

Para preparar os alunos para uma vida em sociedade é imprescindível que o ambiente de aprendizagem faça com que esses alunos participem ativamente do processo educacional. Para isso podemos utilizar o conceito de *cenários para investigação*.

O processo de aprendizagem deve ser controlado tanto pelos alunos quanto pelos professores envolvidos, fazendo com que esse processo seja mais democrático, pois “democracia também tem a ver com a existência de uma competência na sociedade” (SKOVSMOSE, 2001, p.37). Para construir essa competência, entendemos, como Skovsmose (2001, p.38), que a educação deve estar orientada em direção a uma situação “fora” da sala de aula; dessa forma, práticas em sala de aula baseadas em um *cenário para investigação* constroem um novo ambiente de aprendizagem, pois convida os alunos a formularem questões e procurarem explicações.

Para isso, alunos e professores podem trabalhar tarefas com referências a situações da vida, tornando possível que os envolvidos produzam diferentes significados para as atividades.

4. Cenários para investigação

A educação para a democracia se desenvolve em um contexto de interação. Entende-se por *cenário para investigação* o ambiente que convida os alunos a formularem questões e procurarem explicações, construindo uma aprendizagem em que eles passam a ter um papel ativo, tornando-se corresponsáveis pelo processo de aprendizagem. É evidente que isso só acontece quando há aceitação por parte dos alunos, pois é uma atividade que envolve professores e estudantes. Nesse processo, deve-se considerar que o que pode servir como um cenário para um grupo de alunos numa situação particular pode não representar um convite para outro grupo.

As práticas de sala de aula baseadas em um *cenário para investigação* se diferem do modelo tradicional, pois este se enquadra no paradigma de exercícios, em que a ideia central é que existe uma, e somente uma resposta correta. Além disso, os exercícios que são formulados por uma autoridade externa à sala de aula nem sempre são relevantes para os alunos da aula de Matemática; em contrapartida, nas aulas baseadas em um *cenário para investigação*, os alunos se envolvem em processos de exploração e argumentação justificada e o professor tem o papel de orientá-los, levando-os a produzirem significados para conceitos e atividades matemáticas.

Sair desse paradigma do exercício em direção ao *cenário para investigação* contribui para a mudança da autoridade do professor na sala de aula tradicional de Matemática e engaja os alunos a saírem do papel de “meros receptores” e a participarem ativamente dos processos de aprendizagem.

Skovsmose entende que o desenvolvimento da Educação Matemática Crítica, além do desenvolvimento crítico, seria como um suporte da democracia, a qual estimula as “microsociedades” das salas de aula a desenvolverem aspectos democráticos.

Nota-se, então, que as práticas em sala de aula permeadas por um *cenário para investigação* diferem bastante das baseadas em exercícios. Essa

distinção pode ser combinada com outra, relacionada à abordagem das questões e às referências que visam à produção de significados matemáticos por parte dos alunos.

Conforme a argumentação de Skovsmose (2000), o *ambiente de aprendizagem* é um convite aos alunos, que podem ou não se envolverem nas tarefas sugeridas. O envolvimento dos estudantes só ocorre à medida que seus interesses são semelhantes à situação proposta pelo professor, ou seja, quando a situação passa a ser concebível pelos alunos e se transforma, efetivamente, num problema que requer investigação.

Nessa atividade como ação, é de suma importância estabelecer as intenções dos alunos como elementos que dirigem o processo de aprendizagem, pois um sujeito crítico tem que ser um sujeito que age, ou seja, capaz de dar novos significados às atividades das aulas de Matemática.

Para que o aluno seja um agente ativo nesse processo é necessário que ele, juntamente com o professor, encontre seus próprios percursos entre os diferentes ambientes de aprendizagem. Nesse sentido, o percurso a ser seguido deve ser decidido por todos os envolvidos no processo e não seguir um modelo preestabelecido.

Um fator de grande relevância no movimento entre os diferentes ambientes possíveis de aprendizagem e a ênfase especial no *cenário para investigação* é o grau elevado de incerteza. Ressaltamos, porém, que tal incerteza não deve ser eliminada, mas enfrentada como um desafio, visto que qualquer *cenário para investigação* coloca desafios para o professor. Assim, a solução não é voltar para a zona de conforto do paradigma do exercício, mas estar apto para atuar nesse novo ambiente. Alunos e professores devem ser capazes de intervir em cooperação dentro da zona de risco (apud Skovsmose, 2000, p. 86 – 87), para que seu trabalho resulte em uma atividade produtiva.

Também não se pode confirmar que é suficiente construir uma Educação Matemática baseada somente em referências às experiências extraescolares. O objetivo aqui não é sugerir um ambiente ideal para a aprendizagem, é preciso, *a priori*, entender que o aluno deve ser um sujeito crítico e, conseqüentemente, reflexivo no processo de educação.

5. Algumas considerações referentes à atividade

Introduzimos a atividade trazendo como modelo socioeconômico da sociedade o PBF, convidando os alunos a analisarem objetivos, premissas, pressupostos, critérios e, principalmente, se atendia a esses aspectos na comunidade e, ainda, se era suficiente à luz de cada grupo.

Utilizamos cenários para investigação como ambiente para o desenvolvimento da atividade, onde pudesse haver um censo democrático e oportunidade da prática democrática por parte do professor e alunos.

Na atividade, direcionamos nosso olhar para a Educação Crítica e em torno dos modelos de interesses dos alunos.

Neste capítulo, faremos algumas considerações sobre atividade, planejamento e desenvolvimento e, principalmente, o que, a nosso ver, de importante ocorreu.

A inspiração para a atividade desenvolvida veio de minhas inquietudes como professor, que vão além da matemática de sala de aula, mas objetivando os alunos mais críticos e participativos na sociedade.

Escolhemos uma atividade com o objetivo de desenvolver um olhar crítico frente a Programas, governamentais ou não, que concebemos como modelos que norteiam atividades socioeconômicas.

A partir de interpretações de Skovsmose e Freire, procuramos entender pelo olhar crítico, a competência de interpretar, refletir, construir soluções frente a modelos e situações sociais e políticas.

Pensamos que a Educação deve ser direcionada de acordo com as necessidades, interesses e potencialidades dos alunos, ou seja, é de fundamental importância que as aulas sejam preparadas e realizadas levando em consideração o contexto sociocultural deles alunos e os preparem para a conquista de seus anseios e ideais.

Pensando nisso, convidamos os alunos para criar um ambiente de aprendizagem em torno de uma atividade socioeconômica que fizesse parte da realidade da comunidade escolar.

Os dados obtidos com a secretária de Educação do município, informavam que grande parte dos alunos da escola em que estava lecionando era beneficiada pelo PBF.

A partir de então a atividade foi planejada para seis momentos: 1º - Problematização do Programa Bolsa Família; 2º - Divisão em grupos, levantamento de informações e discussão a respeito do Programa 3º - Desenvolvimento de programas que pudessem atender à comunidade; 4º - Apresentação dos programas desenvolvidos pelos alunos; 5º - decisão da turma sobre o fechamento e/ou continuação dos trabalhos. Se os alunos se decidissem pela continuação, teríamos o 6º - momento, o da continuação das suas atividades, o desenvolvimento de alguma proposta ou um novo modelo da maneira em que eles assim decidissem.

As atividades em sala de aula não foram planejadas e direcionadas para a matematicismo das situações-problema e sim para um olhar crítico e democrático acerca dos modelos à luz do interesse dos alunos/modeladores. Oferecemos a eles a oportunidade de desenvolverem uma visão crítica acerca das funções sociais dos modelos em nossa sociedade.

Para o 1º momento apresentamos uma reportagem sobre a inclusão de grávidas no Programa Bolsa Família e discutimos qual a importância dessa inclusão para as gestantes.

O 2º momento, na mesma aula, fizemos a divisão da turma em grupos de acordo com os critérios estabelecidos por eles próprios, bem como discutimos sobre quais dados os grupos poderiam levantar além do ambiente escolar sobre o Programa.

Já no 3º momento, os grupos ficaram responsáveis por criar um programa que atendesse a comunidade, ou que melhorasse o modo como o grupo via o Bolsa Família.

No 4º momento, os grupos apresentaram os cinco trabalhos, com os seguintes títulos:

Grupo I: Cuida mais idoso

Grupo II: O novo Bolsa Família

Grupo III: Bolsa Família: mais que um benefício, um direito

Grupo IV: Associação rural

Grupo V: Idade feliz

Percebemos, a partir dos temas propostos, o interesse dos alunos por três grandes vertentes: os idosos, o BolsaFamília e as atividades rurais, temas próximos à vivência deles.

Grupo I: Cuida mais idoso

Durante a apresentação do grupo, existiram vários questionamentos dos alunos, como, por exemplo, a dúvida de um dos membros do próprio grupo: “*Esse programa é somente para idoso?*”

Esse tipo de indagação mostra um olhar crítico no que diz respeito à abrangência de um programa. Clara disse que o programa é realmente para os idosos e de abrangência municipal, abrangendo a realidade e as dificuldades locais e fiscalizando melhor o programa.

Outro fator importante nesse tipo de atividade são os objetivos dos modelos produzidos pelos alunos. O objetivo do grupo I “*consiste na ajuda financeira e uma melhor qualidade de vida na terceira idade, garantindo ao idoso um envelhecimento saudável e prazeroso*”.

Isso sugere que os alunos entendem que há uma dissonância entre o modelo atual “direitos dos idosos”, e o que eles concebem como modelo ideal em relação principalmente à comunidade.

Considero fundamental que o professor, ao trabalhar com essa atividade, reconheça as premissas, e pressupostos dos alunos na construção de modelos, pois assim poderá contribuir com a atividade, por meio de questionamento e contribuições.

Olhando para o trabalho do grupo I, entendemos que sua construção tem como premissa as condições para uma vida saudável e prazerosa é um direito do ser humano. O grupo mostra a importância de valorizar o idoso não somente como tal, mas por se tratar de um ser como todos os outros.

Entendemos que esse objetivo envolveu um aspecto importante, o da renda do Programa Bolsa Família (PBF).

Outro aspecto importante apontado pelo grupo refere-se ao nepotismo. Isso foi discutido pelo fato de o programa não permitir que um cuidador fosse integrante da família.

De acordo com minha experiência e vivência na cidade de Entre Rios de Minas, e debate aconteceu por questionamentos da população em relação a alegações de nepotismo na administração municipal, evidenciando assim seu desacordo com tais atitudes.

Isso mostrou que os alunos fizeram uma reflexão sobre o modelo de administração vigente reconhecendo-o como problema na comunidade e se opondo a ele.

Por fim, o grupo estabeleceu que o programa previsse atividades criadas pelo município voltadas ao lazer e à valorização dessa faixa etária, proporcionando aos idosos uma vida mais digna. Esse olhar crítico é o que propõe Skovsmose, segundo o qual, problema, existem possibilidades de solução e não são números ou argumentos que dirão o contrário; podemos refletir sobre o modelo e suas hipóteses e mudá-lo, por meio de ações, discussões e autonomia na maneira de pensar.

Apontamos, no programa, dois aspectos importantes que se interligam, e se interagem por suas necessidades, que são renda e saúde. De acordo com a pressuposição do grupo, se a renda fosse melhor, os idosos poderiam ter acesso à alimentação de qualidade, remédios para controlar ou curar suas doenças, compra de aparelhos como andadores, cadeiras de roda, muletas e outros. Poderiam também contratar cuidadores para os incapazes de cuidar de si próprios. Outra sugestão dada pelo grupo refere-se a isenção de impostos para essa faixa etária o que aumentaria o poder de comprar deles em direção a uma vida mais saudável e de mais qualidade.

Outros dois aspectos que se relacionam neste trabalho são lazer e saúde. Percebemos que os integrantes do grupo pressupõem que atividades de lazer como aulas de dança, viagens culturais, jogos de xadrez melhoram a saúde mental e física, fazendo com que os idosos se sintam ativos e capazes.

Outro ponto interessante no trabalho desse grupo foi a relação minha e deles, sobre o transporte coletivo. A lei garante ao idoso o transporte gratuito, o que não acontece no município, gerando críticas aos administradores do município.

Analisando o trabalho do grupo I, percebemos que a atividade motivada por assuntos variados contribuiu para nos tornarmos cidadãos mais críticos.

Grupo II: O novo Bolsa Família

Já a apresentação do grupo II com o tema “O novo Bolsa Família” tinha como objetivo erradicar a fome imediatamente e estruturar as famílias atuais e futuras.

Para alcançar o propósito em relação à fome, o grupo levantou aspectos importantes e necessários da população-alvo como: renda, desconto em comércios (supermercados, farmácias e papelarias) e acompanhamento médico.

A fim de atingir o segundo objetivo, estruturar as famílias atuais e futuras, o grupo programou cursos profissionalizantes (pais e filhos acima de 15 anos) e curso de economia familiar (somente pais), ambos tendo obrigatoriedade de presença e participação respectivamente nos cursos, além de ser exigida a frequência escolar e a média nas notas escolares. Essas ações estão em consonância com o aspecto Educação. E entendo os pressupostos implícitos nelas, como o fato de os cursos profissionalizantes exigirem menor tempo para formação. Os cursos garantiriam maior possibilidade de emprego com boa remuneração, já que a demanda para esse segmento é grande e a valorização do profissional técnico é crescente.

Consequentemente, o programa cumpriria uma de suas finalidades que é a de estruturar as famílias. Já a ação do curso de economia familiar também teria fins educacionais, pois pressupõe que quanto mais conhecimento acerca do melhor investimento da renda familiar, maior potencial para administrá-la. O acompanhamento médico contribuiria para o segundo objetivo, pois uma família mais saudável poderia desenvolver melhor suas habilidades, ter menos custos e ser mais produtiva.

O grupo também mostrou preocupação com a taxa de natalidade, limitando a condição do benefício para até oito filhos. Os alunos relataram, na apresentação, que geralmente as famílias com maior necessidade são as que têm um maior número de filhos, o que contribui para a manutenção de um ciclo de pobreza por gerações.

O grupo propôs, também, a contratação de um agente financeiro, seja ele um profissional de Administração, Economia ou áreas afins para cada cinco mil habitantes, a fim de acompanhar e ajudar às famílias beneficiadas no gerenciamento dos seus gastos e de suas rendas.

Outra proposta do grupo foi a de dar descontos em IPVA e IPTU para as famílias beneficiadas, pois assim o dinheiro não seria usado para outros fins que não a imediata erradicação da fome. Enfim, o grupo II, com o programa “O novo Bolsa Família”, preocupou-se em apresentar um atendimento melhor do que os oferecidos pelo governo, mostrando falhas do atual programa. Afinal, uma transferência de renda que no final das contas, boa parte volta ao governo na forma de impostos. Esse pensamento revela senso crítico no que diz respeito ao modelo de impostos de nosso país.

Grupo III: Bolsa Família: mais que um benefício, um direito

O grupo III escolheu “Bolsa Família: mais que um benefício, um direito” trabalhou na mesma ideia do grupo II, propondo melhorias no atual programa do Bolsa Família.

O projeto tem como objetivo principal erradicar a fome o mais rapidamente possível e garantir os direitos básicos (alimentação, saúde e educação) a todos. Como objetivo secundário, garantir políticas públicas de qualificação profissional, cursos de alfabetização e geração de trabalho e renda.

Grupo IV: Associação rural

O trabalho do grupo IV trouxe-nos um tema diferente dos demais, porque mostrou autonomia.

E de certa forma alertaram os colegas da turma e eu que não há razão para discutirmos temas diversos se não falamos sobre nossos próprios problemas. Postura esta que entendemos como uma intenção de se manifestar a respeito de mudanças na comunidade que mostram um “empobrecimento” da vida no campo.

Entendemos ainda que a escolha do tema aconteceu pelo fato de estes alunos não enxergarem futuro no campo segundo a realidade em que vivem, portanto, eles compreendem que a organização da comunidade potencializa transformação das formas de sobrevivência no meio em que vivem (zona rural/campo). Para tanto, uma das formas de organização é a união de vários produtores rurais na forma de uma associação ou cooperativa, na qual eles



desenvolveriam novas técnicas de plantio e vendas de seus produtos, podendo assim trabalhar onde nasceu e cresceu.

Segundo o grupo, o objetivo principal é “*manter pessoas na zona rural*”, e para tal, os pequenos produtores precisam de: incentivo, orientações, valorização, união.

Esse projeto do grupo IV promoveu reflexões sobre a comunidade e os problemas sociais vividos pelos alunos e suas famílias, além de uma participação crítica, no que diz respeito às necessidades da comunidade e à fundamental importância na vida deles.

Outro momento importante foi a apresentação do projeto, porque o grupo envolveu os colegas e eu, fazendo com que todos atuassem relatando suas experiências e expressando suas opiniões cada um atento à fala do outro. A apresentação foi ocasião de posicionamentos e reflexões, posturas com relação às ideias e vivências, assim como nas preocupações de Skovsmose (2001).

Entendemos que eles partem da premissa: de que o ser humano tem o direito de manter seus costumes e cultura e viver com qualidade onde assim o desejar.

Com relação ao aspecto renda, compreendemos que o grupo IV parte do pressuposto: de que o produtor rural, tendo renda em sua propriedade, não vai migrar para as cidades.

Já o aspecto valor, entendemos que o grupo presume que os produtores rurais mais incentivados, e assim, valorizados, estão mais aptos à produção e ao trabalho.

Para o aspecto conhecimento, orientações técnicas e profissionais sobre o plantio, cuidado e manuseio de animais e orientações financeiras podem aumentar produção e renda fazendo com que eles possam permanecer em seu meio, garantindo profissionalização em suas atividades.

Quanto ao aspecto saúde, o grupo inferiu que o uso de fertilizantes pode ser nocivo à saúde dos produtores e ao meio ambiente.

O grupo reconhece um problema social, que é o pouco conhecimento do produtor rural. Para resolver esse problema eles propõem a contratação de profissionais especializados.

Analisando o trabalho do grupo IV como um todo, observamos que desenvolveram argumentos para mostrar a realidade de desvalorização do produtor

rural, ao serem obrigados a sair de seu ambiente para os grandes centros em busca de emprego.

Grupo V: Idade feliz

O grupo V se preocupou com os idosos e dirigiu seus esforços em um projeto intitulado *Idade feliz*, com o objetivo de criar um instituto para melhoria da qualidade de vida dos idosos, assim, os objetivos que consideraram três aspectos: físico, mental e social.

Para o primeiro aspecto o grupo julgou que atividades físicas são fundamentais e gerarão resultados positivos: melhoram a velocidade ao andar, o equilíbrio, a manutenção e/ou aumento da densidade óssea, o controle do diabetes, e de doenças cardíacas, o que beneficia a sua hipertensão e colesterol, fazendo com que os idosos mantenham o peso e, conseqüentemente, a mobilidade.

Para o aspecto mental dos idosos, atividades físicas e culturais contribuem para uma diminuição da depressão na “melhor idade”, fazendo com que eles sintam prazer em continuar vivendo, valorizados e felizes. Nesse sentido, são indicadas atividades culturais como: aulas de artesanatos, de dança, de culinária etc.

Dentro do aspecto social, o grupo pressupôs que convivência social é importante para a valorização dos idosos. Atividades com outros idosos podem gerar uma convivência fundamental, principalmente nesta comunidade onde as casas são afastadas e não contam com um transporte coletivo freqüente, para visitar e conviver com seus pares. Dança, esportes (vôlei, futsal, caminhada), produção de uma horta comunitária, atendimento psicológico e um curso de matemática financeira básica para que eles possam potencializar seus rendimentos são boas opções de socialização.

Este último modelo do 4º momento contribuiu e muito para uma reflexão para a situação dos idosos da comunidade, e também de forma geral demos mais um passo em nosso desenvolvimento de um olhar crítico.

Já no 5º momento os alunos escolheram democraticamente, deram direção a atividade, mostrando interesse pela mesma, direcionando para um novo modelo, porém com o mesmo tema do grupo IV- Associação Rural.



Os alunos mostraram interesse por sua cultura e sua realidade fora da escola, principalmente em melhorar a qualidade e perspectiva de vida em seu ambiente natural.

Trabalho coletivo

O 6º momento, que foi a criação de um modelo coletivo da sala, trouxe-nos evidência do amadurecimento da turma.

Apesar de o tema ser o mesmo, o modelo foi outro, pois, mudaram objetivo, premissa e pressupostos, constituindo um novo modelo à luz dos interesses da turma e não mais do grupo IV.

O objetivo principal da turma foi incentivar e colaborar para permanência, subsistência e melhores condições de vida das famílias no campo.

Comparando o objetivo do grupo IV, percebemos que foram substituídos os propósitos “orientação” por “colaboração” e a permanência ganhou duas aliadas: a subsistência e melhores condições, em que os alunos criticaram o programa do grupo IV que tinha o mesmo tema; uma crítica no sentido de que não basta manter o produtor rural em seu ambiente, devemos melhorar a sua qualidade de vida.

Observamos com Skovsmose (2001), que os alunos olharam para o modelo anterior (grupo IV), e estão propondo mudanças, portanto realizando uma crítica, que por sua vez remete a premissas e pressupostos. A premissa do grupo IV foi reconhecida por nós assim: O ser humano tem o direito de manter seus costumes e cultura e viver com qualidade onde assim o desejar.

Entendemos que a premissa desse trabalho coletivo é: O ser humano tem o direito de manter seus costumes e cultura e viver com qualidade onde assim o desejar e se fazer respeitar independente da atividade que exerça.

Compreendemos nesta premissa do trabalho coletivo, uma proposta de mudança com relação a do modelo do grupo IV que é se fazer respeitar independente da atividade que exerça, pois, os alunos em momento algum determinaram um atividade principal do modelo. Deixando transparecer que todas as atividades rurais estariam inseridas no modelo.

Os objetivos secundários nos revelam três aspectos importantes: Valorização e fortalecimento do produtor rural, vendas e valorização dos produtos,

Outro aspecto importante é a ação que nos chama a atenção primeiro para o um pressuposto implícito no trabalho que somente com ação organizada poderemos alcançar nossos objetivos.

Outra parte do modelo coletivo que mostra uma reflexão sobre os modelos na sociedade foram os critérios de participação e inclusão no programa e a fiscalização. Os critérios mostram a preocupação da turma em admitir somente quem tem meios para produzir, respeita as leis trabalhistas e principalmente seus funcionários, garantia das condições básicas e registro os seus animais, preserve o meio ambiente, participação nas reuniões para possíveis decisões, fidelidade a cooperativa e por fim garantir uma renda para que a cooperativa organize e desenvolva suas atividades. Mostrando assim um engajamento crítico, onde foram capazes de levar em consideração as implicações sociais do projeto.

Outro assunto importante foi a questão da natureza desta organização: associação ou uma cooperativa, levantaram-se prós e contras, discutiram, defenderam seus pontos de vista. Fazendo deste momento um momento democrático, houve reflexão em torno das diferenças entre as definições, chegando ao interesse da turma.

Neste momento eu coloquei por duas vezes minha interpretação de “Associação” e tornei pública minha opinião do que poderia fazer com que os alunos fossem suprimidos pela autoridade do professor e aceitassem minha opinião, momento em que eu involuntariamente não fui nem um pouco democrático.

A partir das definições e discussões, ficou decidido que seria uma cooperativa, em que o grupo I tinha uma sugestão para o nome, a qual foi aceita pelos alunos, “COOPERIOS”. O que evidenciou segundo Skovsmose (2001) a competência democrática da turma, pois apesar de colocar por duas vezes minha preferência por associação a turma foi capaz de avaliar, discutir, interpretar e reagir contra meu posicionamento, escolhendo cooperativa. O que de forma clara mostrou o desenvolvimento de um olhar crítico da turma.

Considerações finais

Ao iniciar essa atividade, muitas eram minhas angústias, dúvidas e questões. A intenção inicial era buscar formas para que os alunos se tornassem participativos na vida em sociedade.

Os alunos foram convidados para um ambiente do Programa Bolsa Família (PBF), a procurarem explicações e formularem questões sobre programa, a aceitação foi muito boa e os alunos formularam questionários, pesquisaram na internet, apresentaram os trabalhos, concluímos que eles aceitaram o convite. Logo em seguida eles foram convidados a fazer melhoramentos do Bolsa Família ou construir modelos com algum tema de seu interesse, percebemos que todos realizaram as atividades com contribuições satisfatórias. Por fim eles se convidaram a construir um modelo social que representasse a sala, assumindo um papel ativo na escolha do tema, ficando, portanto responsáveis pelo seu processo de aprendizagem.

Este processo foi importante por se diferenciar da maioria das atividades tradicionais de sala de aula, onde os alunos tiveram a oportunidade de investigar as próprias vidas, e com isso encontrarem significado afetivo, dando riqueza as interpretações e ações e transformando a microssociedade da sala de aula em um ambiente comum as suas vidas.

Por essas razões concluímos que cenário para investigação foi um bom ambiente para esta pesquisa. Porém não podemos dizer que o mesmo convite realizado em outra realidade ou até na mesma, com alunos diferentes, será aceito com a mesma presteza.

Em relação a democracia, foram desenvolvidos em cada apresentação e construção dos trabalhos aspectos democráticos. Essa construção culminou no trabalho final em indícios que a turma desenvolveu durante todo o processo o que Skovsmose (2001) chama de competência democrática.

Pensando como Skovsmose (2001), os alunos devem ser preparados para uma cidadania crítica, para uma vida em sociedade e a escola deve ser o caminho

para estes serem cidadãos críticos, onde possam promover e fazer a diferença na sociedade. Percebemos que nossa atividade levou os alunos a refletirem sobre sua realidade, inferirem soluções para mesma, refletindo e criticando modelos e posturas dos cidadãos, o que nos mostra a contribuição deste tipo de atividade para eles.

Por fim, entendemos que atividades como estas são de fundamental importância nas escolas, pois alunos que participam delas dificilmente ficarão sujeitos ao controle e a vontade dos detentores do poder, pois sempre vão interpretar os interesses por trás dos modelos e vão reagir no sentido de propor soluções. Enfim, também são detentores do poder!



Referências

ARAÚJO, J. L. *Cálculo, Tecnologias e Modelagem Matemática: as discussões dos alunos*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

ARAÚJO, J. L. Uma abordagem sócio-crítica da Modelagem Matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 2, n. 2, p. 55-68, jul. 2009.

BARBOSA, J. C. As discussões paralelas no ambiente de aprendizagem modelagem matemática. *Acta Scientiae (ULBRA)*, v. 10, p. 47-58, 2008.

BARBOSA, J. C. (Org.); CALDEIRA, A. D. (Org.); ARAÚJO, J. L. (Org.). *Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: pesquisas e práticas educacionais*. 1. ed. Recife: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007.

BARBOSA, J. C. Modelagem matemática na sala de aula. *Perspectiva*, Erechim (RS), v. 27, n. 98, p.65-74, jun. 2003.

BARBOSA, J. C. *Modelagem matemática: concepções e experiências de futuros professores*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

BARBOSA, J. C. Modelagem matemática e os professores: a questão da formação. *BOLEMA – Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, n.15, p. 5-23, 2001.

BEAN, Dale. As premissas e os pressupostos na construção conceitual de modelos matemáticos. In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 5,

2012. Petrópolis – RJ. *Anais...Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática*, 2012. p.1-22.

BEAN, Dale. As premissas e os pressupostos na construção conceitual de modelos matemáticos. In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 5, 2012. Petrópolis – RJ. *Anais... Brasília: SBEM*, 2012. p. 1-22.

BEAN, Dale. Respostas a um questionário. In: BUENO, Vilma Candida. *Concepções de modelagem matemática e subsídios para a educação matemática: quatro maneiras de compreendê-la no cenário brasileiro*. 2011. Dissertação (Mestrado em Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, 2011. Apêndice 5, p. 123-128.

BEAN, Dale. Modelagem: uma conceituação criativa da realidade. In: Encontro de Educação Matemática de Ouro Preto, 4, 2009. Ouro Preto – MG. *Anais... Ouro Preto: Editora UFOP*, 2009a.p.90-104.

BEAN, Dale. Práticas culturais e modelos matemáticos. In: Conferência Nacional sobre modelagem na Educação Matemática,6, 2009. Londrina – PR. *Anais...Londrina: 2009b*. p. 1-15.

BEAN, Dale. Modelagem matemática: Uma mudança de base conceitual. In: Conferência Nacional sobre modelagem na Educação Matemática,, 5, 2007. Ouro Preto – MG. *Anais... Universidade Federal de Ouro Preto – Ouro Preto e Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte*, 2007. p. 35-58.

BEAN, Dale. Realidade como interação com o mundo. In: Conferência Nacional sobre modelagem na Educação Matemática, 4, 2005. Feira de Santana – BA. *Anais... Universidade Estadual de Feira de Santana – Feira de Santana: 2005*

BEAN, Dale. Modelagem na perspectiva do pensamento. In: III Conferência Nacional sobre modelagem e Educação Matemática, 3, 2003. Piracicaba – SP. *Anais... Universidade Metodista de Piracicaba – Piracicaba: 2003*.



BEAN, Dale. O que é modelagem matemática? *Educação Matemática em Revista* (São Paulo), São Paulo, v. 8, n. 9/10, p. 49-57, abril 2001.

BOGDAN, Robert C. e BIKLEN, SariKnopp. *Investigação Qualitativa em Educação*. Tradução de Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto
- Portugal: Porto Editora, 1991.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento e Combate à Fome. *Bolsa Família*. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br/bolsafamilia>>. Acesso em: 15 jun. 2012.

BRASIL. Portaria GM/MDS nº 341, de 07 de outubro de 2008. Dispõe sobre procedimentos operacionais necessários ao ingresso de famílias no Programa Bolsa Família. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, 2008. Disponível em:
<<http://www.mds.gov.br/acesso-a-informacao/legislacao/bolsafamilia/portarias/2008/Portaria%20GM%20MDS%20341%2007-10-08.pdf/view>>. Acesso em: 05 ago. 2011.

BRASIL. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 22 dez. 2012.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários á prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

JACOBINI, O. R.; WODEWOTZKI, M. L. Uma reflexão sobre a Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática Crítica. *BOLEMA – Boletim de Educação Matemática*. Rio Claro, v. 19, n. 25, 2006. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/1876/1653>>. Acesso em: 05 ago. 2012.

MELILLO, C. *Modelagem matemática no futebol: uma atividade de crítica e criação encaminhada pelo método do caso*. 2011. Dissertação (Mestrado em Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Federal de Ouro Preto, 2011.

SCHWARZMAN, S. Bolsa Família: mitos e realidades. **Interesse Nacional**, n. 7, p. 20-28, 2009. Disponível em: <<http://www.schwartzman.org.br/simon/bolsa09.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2012.

SILVA, M. O. S. O Bolsa Família: problematizando questões centrais na política de transferência de renda no Brasil. *Ciênc. saúde coletiva*[online], v. 12, n. 6, p. 1429-1439, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232007000600006>>. Acesso em: 01 jul. 2012.

SKOVSMOSE, O. *Desafios da reflexão em educação matemática crítica*. Campinas: Papirus, 2008.

SKOVSMOSE, O. *Educação crítica: incerteza, matemática, responsabilidade*. Trad. Maria Aparecida V. Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007.

SKOVSMOSE, O. Guetorização e globalização: umdesafiopara a Educação Matemática. *Zetetiké- CEMPEM / FE / UNICAMP*, Campinas, SP, v. 13, n. 24, p. 113-143, jul./dez. 2005. Disponível em: <<http://www.fe.unicamp.br/zetetike/viewissue.php?id=7&locale=it>>. Acesso em: 05 ago. 2012.

SKOVSMOSE, O. *Educação matemática crítica: a questão da democracia*. Campinas, SP: Papirus, 2001. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. *BOLEMA – Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000.

UNITED NATIONS. United Nations Development Programme. International Policy Centre for Inclusive Growth (IPC-IG). Efeitos do Programa Bolsa Família na redução da



pobreza e distribuição de renda. 2008a. Disponível em: <<http://www.ipc-undp.org/publications/mds/46P.pdf>>. Acesso em: 01 jul. 2012.

UNITED NATIONS. United Nations Development Programme. International Policy Centre for Inclusive Growth (IPC-IG). Transferência de renda como fator preponderante na diminuição da desigualdade social no Brasil: os efeitos do Programa Bolsa Família. 2008b. Disponível em: <<http://www.ipc-undp.org/publications/mds/4P.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2012.

ZIMMERMANN, C. R. Os Programas Sociais sob a ótica dos Direitos Humanos: o caso do Bolsa Família do governo Lula no Brasil. *Revista Internacional de Direitos Humanos: SUR*, v. 3, n. 4, p. 144 – 159, 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1806-64452006000100009>>. Acesso em: 02 jul. 2012.



