

## EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA: PROPOSTAS DE ATIVIDADES DE ACADÊMICOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Carlos Teles de Miranda<sup>1</sup>  
Guataçara dos Santos Júnior<sup>2</sup>  
Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro<sup>3</sup>  
Luiz Alberto Pilatti<sup>4</sup>

MIRANDA, C. T.; SANTOS JUNIOR, G. S.; PINHEIRO, N. A. M.; PILATTI, L. A. Educação matemática crítica: propostas de atividades de acadêmicos de licenciatura em matemática. **EDUCERE** - Revista da Educação, Umuarama, v. 12, n. 1, p. 07-36, jan./jun. 2012.

**RESUMO:** Este artigo foi elaborado para provocar reflexões em torno do ensino de matemática por intermédio da Educação Matemática Crítica. Apresenta os resultados de uma pesquisa aplicada que teve como objetivo, interpretar a concepção de futuros professores sobre a Educação Matemática Crítica. Tal pesquisa foi aplicada a acadêmicos (em sua

---

<sup>1</sup>Licenciado em matemática pela UNIPAR em 2003. Pós-Graduado em Ensino de Ciências e Matemática -Unioeste 2010. Mestrando em Ensino de Ciência e Tecnologia- UTFPR - Ponta Grossa -PR. Professor de Metodologia para o ensino da matemática e Estágio Supervisionado em matemática. Unipar - Campus Cascavel. e-mail: carlost@unipar.br

<sup>2</sup>Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (1993), Mestrado em Ciências Geodésicas pela Universidade Federal do Paraná (2001) e Doutorado em Ciências Geodésicas pela Universidade Federal do Paraná (2005). Atualmente é professor na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, em Ponta Grossa. e-mail: guata39@gmail.com. Atua na Graduação, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Atualmente é o coordenador do curso: Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia. Trabalha com disciplinas da área de Matemática e Estatística.

<sup>3</sup>Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (1993), Mestrado em Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (1999) e Doutorado em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (2005). e-mail: nilceiaamp@gmail.com.

Atualmente é professora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR em Ponta Grossa, atuando nas áreas de Cálculo, Álgebra Linear e Geometria Analítica; desenvolve e orienta pesquisa (especialização e mestrado) nas áreas de Educação Matemática e Educação Científica e Tecnológica.

<sup>4</sup>Doutor em Educação Física pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Atua como Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Ponta Grossa. e-mail: lapilatti@utfpr.edu.br

Está vinculado aos cursos de graduação em Engenharia de Produção e Programas de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) e Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT).

maioria, jovens) do 4º Ano do Curso de Licenciatura em Matemática de uma Universidade de Cascavel no Paraná, Brasil. Inicialmente foram feitas considerações em torno da Educação Crítica, estabelecendo relações entre ela e a Educação Matemática. Para a coleta de dados, os trabalhos foram realizados de modo que os acadêmicos produzissem uma aula para ser aplicada a alunos do Ensino Médio. Tais produções constituíram uma quantidade substancial de material para a análise. Os resultados mostraram que a capacidade de produção dos acadêmicos é boa, pois propuseram situações problematizadoras bastante interessantes em diversos campos, principalmente, o social.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação, Matemática, Matemática Crítica

### **CRITICAL MATHEMATICS EDUCATION: PROPOSALS OF ACTIVITIES OF UNDERGRADUATE STUDENTS IN MATH TEACHING LICENSE**

**ABSTRACT:** This article was developed to instigate reflections about Math teaching by Critical Mathematics Education. It presents the results of an applied research whose aim was to interpret the understanding of future teachers about Critical Mathematics Education. Such research was applied to undergraduate Math students (most of all youngsters) in the fourth period of a Mathematics Teaching License Graduation Course in a university in Cascavel, Parana, Brazil. Initially, considerations about Critical Education were developed, establishing relation between it and Mathematics Education. For the data collection, the undergraduate students were asked to prepare a class for High School students. These works constituted a substantial quantity of material for analysis. The results showed that the ability of production of the undergraduate students is good, considering that they proposed problem situations interesting enough in several areas, specially the social one.

**KEYWORDS:** Education, Mathematics, Critical Mathematics.

### **EDUCACIÓN MATEMÁTICA CRÍTICA: PROPUESTAS DE ACTIVIDADES DE ACADÉMICOS DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICA**

**RESUMEN:** Este artículo tiene el objetivo de provocar reflexiones acerca de la enseñanza de Matemática por intermedio de la Educación Ma-

temática Crítica. Apresenta los resultados de una investigación aplicada con el objetivo de interpretar la concepción de futuros profesores sobre la Educación de Matemática Crítica. La referida investigación fue aplicada a académicos (en su mayoría, jóvenes) del 4º año del Curso de Licenciatura en Matemática de una Universidad de Cascavel, Paraná, Brasil. Inicialmente se ha hecho consideraciones acerca de la Educación Crítica, estableciendo relaciones entre ella y la Educación Matemática. Para los datos científicos, los trabajos ocurrieron de manera que los académicos produjeron una clase para ser aplicada a alumnos de la Enseñanza Secundaria. Esas producciones constituyeron una cantidad substancial de material para análisis. Los resultados presentaron que la capacidad de producción de los académicos es buena, pues propusieron situaciones problematizadoras, muy interesantes en diversos campos, principalmente el social.

**PALABRAS CLAVE:** Educación, Matemática, Matemática Crítica.

---

## INTRODUÇÃO

O presente artigo constituiu-se com a finalidade de promover reflexões e discussões em torno, num primeiro momento, sobre a origem da matemática crítica, para depois evidenciar as possibilidades de trabalhar com essa teoria. Esta maneira de ensino vai além dos modelos tradicional de ensinar matemática, pois traz incorporado à sua teoria o ensino da matemática sob a ótica da democracia, evidenciando as questões sociais e aspectos políticos.

Apesar das teorias da educação matemática apresentarem a cada dia mais reflexões, o ensino dessa disciplina ainda segue, em geral, metodologias de introdução dos conteúdos, aulas expositivas e exercícios, tais metodologias de ensino contradizem a própria filosofia dessas teorias. Torna-se necessária uma reformulação desses conceitos de ensino para uma possível tomada de consciência quanto à dimensão política da matemática, para um ensino legítimo e uma possível aplicação direta na sociedade.

Na educação matemática há uma zona de conforto, na qual os conteúdos matemáticos já vêm prontos para serem utilizados, condicionando o ensino àqueles conteúdos, e o que é pior, alienando docentes e futuros docentes a uma única metodologia de ensino, tradicional, baseada

no escute, leia, decore e repita, é evidente que não se deseja abolir os livros didáticos nem tampouco outras fontes de pesquisa. O desejo é desobstruir o pensamento, principalmente dos futuros professores para que eles possam ser autores de suas próprias aulas, o que poderá proporcionar-lhes autodesenvolvimento e por consequência, melhor desempenho dos alunos no que se refere à aprendizagem da matemática, é o abandono da zona de conforto em prol da ação.

Para a Educação Matemática Crítica os conteúdos não são livrescos, isto é, não se ensina por meio apenas do livro didático, ele pode ser utilizado como auxiliar na preparação das atividades. Para tanto, torna-se necessário, o empenho e dedicação do professor em estar sempre atualizado, entendendo como funcionam as estruturas que compõem um país, tanto na esfera política quanto social. Um dos principais aspectos da Educação Matemática Crítica é a realização das atividades de ensino acontecer por meio do diálogo, a sala de aula torna-se um ambiente de investigação, o professor convida os alunos a participarem dos trabalhos propiciando um “clima” de discussão, estabelecendo a democracia a partir desse instante, o que tende a incorporar valor ao ensino da matemática, tornando-o interessante e rico.

Portanto, para evidenciar o enriquecimento do ensino da matemática, a pesquisa foi aplicada em uma Universidade da Cidade de Cascavel no Paraná, tendo como participantes, acadêmicos do 4º ano do curso de Licenciatura em Matemática. Os integrantes da turma foram convidados a participar da pesquisa sob a proposta de elaborar uma aula enfocando o ensino de um conteúdo matemático para o Ensino Médio, embasados na Educação Matemática Crítica.

A problemática que originou o trabalho de pesquisa foi: Os estudos metodológicos desenvolvidos na universidade proporcionarão ao futuro professor a realização um trabalho matematicamente crítico?

O objetivo da pesquisa foi coletar dados para entender qual a concepção que os futuros professores têm da Matemática Crítica no contexto do ensino e ainda investigar se esses profissionais, de fato, produziram uma aula ou atividade de maneira que estivesse inserida na perspectiva da Educação Matemática Crítica.

## EDUCAÇÃO CRÍTICA

A principal característica da teoria crítica é a busca da emancipação popular. O homem, como sujeito dessa teoria educacional, deverá propor mudanças sociais e políticas por meio de sua ação no mundo em que vive. Logo, a crítica busca desconstruir ideais implantados como verdades absolutas, que têm o objetivo de manter a ordem social e os modos de domínio da sociedade, propondo caminhos alternativos. Na educação crítica está presente um sentido político e envolvimento social em sua ação, com o objetivo final de desmascarar as relações de dominação, Freitag (2004).

A teoria crítica fundamenta-se nos estudiosos e teóricos da Escola de Frankfurt, expressão que diz respeito a um grupo de teóricos ou a uma teoria social, oriunda do trabalho destes intelectuais. Tais intelectuais formaram um grupo que possuía ideais marxistas não ortodoxos, tinham o objetivo de documentar e teorizar movimentos operários da Europa, estando vinculados à Universidade de Frankfurt, Antunes e Ramos (2000).

A teoria crítica é dividida, segundo Antunes e Ramos (2000), em quatro fases. Na primeira fase a Escola foi marcada pelas convicções políticas de Max Horkheimer, que buscava consolidar o Instituto de Frankfurt. Em seus estudos e trabalhos desenvolvidos estava presente a preocupação em entender o porquê da classe operária não ter incorporado o seu destino histórico de revolucionar a ordem social estabelecida até aquele momento, Freitag (2004).

Entre 1933 e 1950 houve uma migração do Instituto Social para os Estados Unidos, iniciando a segunda fase da teoria crítica. Aqui, existia uma preocupação dos membros da escola em estarem voltados “para a solidariedade dos integrantes do grupo e para a solidificação da identidade do Instituto” (ANTUNES E RAMOS, 2000, p.06).

Em 1947 a escola tem como destaque a obra “Dialética do Esclarecimento”, resultado das reflexões em uma perspectiva crítica e emancipatória de seus autores, Adorno e Horkheimer. Ela reflete, dentre outras questões, o fenômeno da indústria cultural nas sociedades modernas, em destaque para os Estados Unidos.

As manifestações culturais são estudadas com prioridade, por possibilitar o entendimento de como ocorria a dominação burguesa e a

alienação do sujeito. Aqui, é inserida a cultura de massa com seu poder alienador, privando o sujeito das possibilidades de ação e reflexão sobre as injustiças sociais.

A arte, concebida na indústria cultural como um bem de consumo perde o poder de envolver e contestar, apropria-se do pensamento do sujeito, desorientando-o de sua própria arte, funcionando como uma espécie de bloqueio quanto à sua emancipação.

A nova produção cultural tem a função de ocupar o espaço do lazer que resta ao operário e ao trabalhador assalariado depois de um longo dia de trabalho, a fim de recompor suas forças para voltar a trabalhar no dia seguinte, sem lhe dar tréguas para pensar sobre a realidade miserável em que vive (FREITAG, 2004, p.72).

Na terceira fase aconteceu o retorno do Instituto para a cidade de Frankfurt, os principais teóricos da época passam a ser Theodor Adorno e Jürgen Habermas. Sendo este último, destacado por Antunes e Ramos (2000), como principal pensador da quarta fase, com o objetivo de superar o negativismo de Adorno e Horkheimer, propõe a razão comunicativa.

Para Peukert (1996) a teoria crítica aconteceu em dois momentos: o primeiro sofreu influências de Adorno e Horkheimer, que tinham o objetivo de conceituar a razão de forma mais abrangente, visava também, formular uma concepção de uma práxis transformadora. O segundo momento é aquele em que Habermas propõe o uso da linguagem como forma de ação, apesar de apresentar-se sob a forma de reação à modernidade que estava em evidência após a segunda guerra mundial, a Educação Crítica tentava recuperar algumas especificidades do Iluminismo, atribuía valor à racionalidade que era entendida na época como a possibilidade de conscientização e libertação (MATOS, 1993).

Entender as bases filosóficas e o contexto que deram origem à Escola de Frankfurt, além de ser importante, direciona para um melhor entendimento da leitura a seguir.

## **EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA**

A Educação Matemática Crítica (EMC) se desenvolveu a partir da Educação Crítica e objetiva despertar questionamentos, estimular a

críticidade, de forma a provocar no educando maior participação social. Estudiosos como Skovsmose (2001), além de, com seus estudos, contribuírem para desfazer a imagem de que o ensino da matemática é difícil, aculturado ou que a matemática é esvaziada de realidade, tencionam que o ensino da matemática exerça um papel significativo dentro da sociedade.

A matemática crítica propõe questionamentos às “verdades” matemáticas, possibilitando um ensino menos alienado. Skovsmose (2007) afirma que o ensino da matemática contribui para o fortalecimento da cidadania quando transmitida de forma crítica, ou pode também corroborar com a exclusão social, se o educador desconsiderar os aspectos sociológicos e humanos que a circundam. Esse pensamento de Skovsmose (2007) encontra eco no discurso de Paulo Freire, especialmente, em sua proposta de “Dialogicidade – essência da educação libertadora”, Freire (1983). Para Freire “não há palavra verdadeira sem a práxis”, não há possibilidade de reflexão do ensino sem estar problematizando a vivência.

Os pesquisadores da matemática crítica afirmam que é fundamental ao estudante de matemática o “pensar matematicamente”, ou seja: a inserção da matemática à vivência, para que esta possa auxiliá-lo nas mais diversas atuações e contextos culturais em que se encontre.

A partir dos estudos da matemática crítica surge um amplo horizonte de possibilidades de discutir matemática envolvendo a vivência e a cultura social, como a abordagem da etnomatemática que pensa a matemática, considerando os espaços culturais e geográficos onde o indivíduo está inserido. Um olhar matemático a partir da própria aldeia, como propôs Freire (1983) acerca da leitura.

O envolvimento dos estudantes com experiências reais potencializa o estudo das demais disciplinas e permite que tenham uma visão ampliada da contribuição da matemática na vida. Tais experiências estão presentes nas propostas da educação matemática crítica. Os estudiosos da Educação Matemática Crítica, pesquisam a aplicação da matemática crítica e da etnomatemática em diversos contextos sociais: como Vithal (2000, apud Skovsmose, 2000), que escreve a partir do contexto pós-apartheid da África do Sul, Knijnik (1996), com Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) no Brasil e o dinamarquês Skovsmose (2001, 2007) que orienta em seus trabalhos discussões em torno do direi-

to à democracia e o ensino de matemática, com ênfase no trabalho com projetos, todos os autores têm princípios ancorados na equidade, justiça social e sustentabilidade, levantando reflexões sobre o objetivo da matemática crítica.

Alrø e Skovsmose (2006) confrontam a matemática crítica com a etnomatemática, valorizando assim uma cosmovisão da função da matemática na realidade circundante, dessa forma permite ao estudante o “pensar matematicamente”, no dizer de Skovsmose (2007).

A etnomatemática é uma tendência metodológica para o ensino da matemática, a qual tem como precursor Ubiratan D’Ambrósio que a menciona que para formar a palavra etnomatemática utilizou “as raízes ‘tica’, ‘matema’ e ‘etno’ para significar que há várias maneiras, técnicas, habilidades (tica) de explicar, de entender, de lidar e de conviver (matema) com distintos contextos naturais e socioeconômicos da realidade (etno)” (D’AMBRÓSIO, 1996, p. 111-112).

O referido autor, ao tecer o significado da etnomatemática, deixa evidente a preocupação de que ela não seja utilizada sem as devidas contextualizações socioeconômicas, portanto, nota-se a concatenação de ideias entre a etnomatemática e a Educação Matemática Crítica.

Proposições de respostas que surjam de questionamentos da aplicação da matemática nos desafios do cotidiano, experiências de aprendizagens sem o auxílio de metodologias confortantes, questionar as possíveis respostas prontas e acabadas, tudo isso constitui um campo fértil para o Ensino da Matemática Crítica.

Alrø e Skovsmose (2006) afirmam que a reflexão crítica e ação são primordiais para o estudo da matemática crítica, segundo os pesquisadores o processo da criticidade se dá em três situações do desenvolvimento da crítica em matemática: a reflexão, o meio sociocultural e a realidade vivida. Esse processo catalisa a consciência crítica, permitindo compreender a natureza das estruturas políticas e econômicas. Dessa forma, o conhecimento reflexivo que, aplicado direto ao estudo da matemática, possibilita realizar escolhas no uso da matemática e sua relação com demais contextos.

Skovsmose (2007) discute também, a ideologia da certeza como a atitude dominante daqueles que praticam a matemática e também menciona a relação entre matemática e poder. Por meio de exemplificações



evidencia como a matemática surge com um aspecto decisivo nas tomadas de decisão. Tais exemplos referem-se aos modelos matemáticos utilizados pelas grandes companhias e organizações no intuito de tomar a decisão certa, principalmente no que se refere ao lucro.

Tecendo considerações a respeito da presença da matemática no cotidiano social, em todo ele, Skovsmose (2007) proporciona o entendimento dos modelos matemáticos como mantenedores da vida social da civilização moderna.

A matemática crítica possui uma proposta reflexiva e engajada. Diante disso, Skovsmose (2001) analisa se alguns pressupostos ou alternativas da Educação Crítica apresentam-se também na Educação Matemática, ele define tais pressupostos em três tendências da Educação Matemática, estruturalismo, pragmatismo e orientação ao processo, as quais serão discutidas a seguir.

## **ALTERNATIVAS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA FRENTE À MATEMÁTICA CRÍTICA**

Os estudantes oriundos de uma educação estruturalista, inseridos no contexto da Educação Matemática Crítica serão convidados a desenvolver a consciência crítica e valores sociais pautados na justiça social. A matemática estruturalista é aquela dissociada da realidade vivida, também é concebida como fechada em um universo de estruturas lógicas, nas quais “conceitos fundamentais podem ser transmitidos para o aprendiz por meio de concretizações apropriadas de acordo com o potencial epistemológico da criança” (SKOVSMOSE, 2001, p. 20). O aprendizado do educando vai se constituindo segundo a formatação do rol de conteúdos matemáticos a serem estudados. Fica evidente aqui, o afastamento da Educação Crítica.

A tendência pragmática enfatiza que o fundamental da matemática apresenta-se nas suas aplicações, estando, portanto, de certa maneira fora da matemática. Ou seja, existe uma desconectividade entre a matemática e suas estruturas lógicas. Na concepção pragmática são apresentados problemas práticos, nem sempre ligados aos educandos, isto é, distantes do seu entorno social.

A tendência pragmática é orientada a problemas. Porém, na Educação

Crítica, é essencial que os problemas se relacionem com situações e conflitos sociais fundamentais, e é importante que os estudantes possam reconhecer os problemas como “seus próprios problemas”, de acordo com ambos os critérios subjetivo e objetivo da identificação do problema na Educação Crítica (SKOVSMOSE, 2001, p. 24).

É notório que diante do fato do educando não estar participando de seus próprios conflitos sociais existe um distanciamento entre essa tendência e a Educação Crítica.

A terceira tendência é a orientação ao processo, neste caso encontram-se componentes comuns e relativos à Educação Crítica.

De acordo com esse ponto de vista, a essência da matemática não está conectada aos conceitos particulares e nem à aplicabilidade (utilidade) da matemática como tal, mas aos processos de pensamento que levam ao insight matemático. O interesse principal da educação matemática é dar aos estudantes oportunidades para fazerem eles mesmos reinvenções (SKOVSMOSE, 2001, p. 24).

Percebe-se neste caso, a ausência de estruturalismo e do mesmo modo, de pragmatismo. O educando terá participação ativa no processo educacional, pois ele será o ator principal no cenário, com a possibilidade de criar matemática no seu contexto vivido, sem deixar de lado os demais contextos.

Freudenthal (1978 apud SKOVSMOSE, 2001) é precursor dessa tendência, afirma que a Matemática é inerente ao ser humano e ensinar matemática não se reduz apenas a transmitir fatos matemáticos. É necessário que os educandos desenvolvam a capacidade de lidar com situações matemáticas contextualizadas, gradativamente, envolvendo diversas formas de raciocínio, conduzindo à resolução de problemas, às quais abordadas pelo método tradicional de ensinar matemática não são exequíveis. Isto é, Freudenthal afirma que a melhor forma de aprender uma atividade é executando-a.

Skovsmose (2001) rejeita, no entanto, a orientação ao processo, como Educação Crítica, discutindo os termos “concretização” e “matematização”, encontrados nessa tendência. Concretização seria uma maneira mais concreta de interpretar termos abstratos para que se tornem

mais compreensíveis. A atividade de concretização é inerente aos organizadores e planejadores do currículo, portanto excluída do processo educacional.

Uma educação matemática orientada ao processo deve rejeitar a ideia de concretização entendida como elementarização dos conceitos matemáticos (abstratos) em favor da matematização. Mas há uma importante assimetria entre esses dois tipos de atividade (SKOVSMOSE, 2001, p.26).

O ato de matematizar deve ser entendido como um ato de extrema importância durante o processo educacional, na matematização o educando terá possibilidades de elaborar formulações e maneiras de entendimento, educando e educador devem estar envolvidos no controle desse processo.

Diante das três alternativas discutidas entende-se que, o ensino sob a ótica da Educação Matemática Crítica, deverá apoiar-se na ideia de que a educação, necessariamente, proporcionará a democratização. A postura crítica relativa aos modos como a matemática é aplicada e usada na sociedade, deve ser construída observando-se os fenômenos inerentes ao ponto de vista político e social. Um currículo democrático proporciona o acesso a uma ampla quantidade de informações e dá aos que têm opiniões diferentes o direito de se fazerem ouvir, SKOVSMOSE (2001, 2007).

O mesmo autor menciona que os educadores inseridos em uma sociedade democrática têm a obrigação de ajudar os jovens a ampliar seus conhecimentos e a expressar adequadamente aqueles que já possuem.

## **METODOLOGIA DA PESQUISA**

Para haver consonância entre a aplicação da pesquisa, coleta de dados e posterior discussão dos resultados promovendo reflexões no campo do ensino da matemática, a metodologia empregada para a pesquisa foi do tipo aplicada, qualitativa e de cunho interpretativo. A pesquisa do tipo aplicada foi adotada em virtude do trabalho trazer em seus objetivos a apresentação e aplicação de um modelo de ensino que possa contribuir com a educação matemática. Com respaldo em Cervo e Bervian (1983),

a pesquisa aplicada visa o desenvolvimento de conhecimento específico sobre um assunto definido, sua proposta é concretizada em ações, contribuindo de modo prático na solução de problemas reais. Os autores Bogdan e Biklen (1982) fazem referência à pesquisa aplicada, evidenciando alguns de seus objetivos, como por exemplo, aprimorar as estratégias de ensino e adquirir novos conhecimentos. A pesquisa qualitativa, ao analisar os dados coletados, utiliza uma abordagem naturalista que busca compreender os fenômenos em configurações específicas do contexto, como o mundo real no qual o pesquisador não manipula o fenômeno de interesse, nem sempre quantificável.

A pesquisa com cunho interpretativo tem o objetivo de compreender o fenômeno a partir dos próprios dados, das referências fornecidas pela população estudada e dos significados atribuídos ao fenômeno por esta população (ALVES-MAZZOTTI 2001).

Portanto, de acordo com Boavida e Amado (2008) a compreensão realizada com o senso metodológico não deve tender simplesmente a levar ao extremo as próprias interpretações, mas tornar-se consciente delas e assim ter possibilidades de verificá-las, alicerçando a compreensão sobre o próprio objeto a ser interpretado.

Para a coleta e registro dos dados foram utilizados os trabalhos elaborados em sala de aula.

## **AMBIENTE E SUJEITOS ENVOLVIDOS**

O ambiente escolhido para a aplicação da pesquisa foi uma Universidade, na Cidade de Cascavel no Estado do Paraná. Os envolvidos na pesquisa são acadêmicos da turma do 4º ano do curso de Licenciatura Plena em Matemática. A turma foi escolhida devido ao fato de todos os seus integrantes já terem realizado todas as etapas de estágio supervisionado para o ensino de matemática, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio. Tais acadêmicos possuem, portanto, uma visão ampla da estrutura educacional vigente no país. Outro motivo foi o fato da Educação Matemática Crítica não estar presente no planejamento anual de ensino da disciplina de Metodologia de Ensino da Matemática II, a qual pertence ao currículo do curso. Os acadêmicos são, na maioria, jovens com idades oscilando entre 20 e 25 anos.

## PROCESSO DE COLETA DE DADOS

Antes da coleta de dados, os trabalhos foram iniciados com o estudo e discussão do primeiro capítulo do livro “Educação Matemática Crítica: A Questão da Democracia do autor Ole Skovsmose”. O texto foi apresentado pelo professor pesquisador, cada acadêmico possuía uma cópia. O primeiro capítulo do referido livro apresenta a origem da Educação Crítica e conduz o leitor a identificar os pressupostos dessa educação confrontando-a com tendências metodológicas presentes na Educação Matemática e posteriormente analisando-as sob a ótica da Educação Matemática Crítica, de acordo com a fundamentação teórica já apresentada neste trabalho.

Após as leituras e discussões, foi sugerido aos acadêmicos para que formassem pequenos grupos para possibilitar reflexões e discussões em torno de alguns temas, extraídos pelo professor, de um Jornal impresso de circulação local e regional. Também, ficaram a vontade para pesquisar em revistas disponíveis na biblioteca da instituição.

Os acadêmicos organizaram-se em grupos de modo que: dois grupos ficaram com quatro integrantes cada, três grupos ficaram com três integrantes cada e um acadêmico decidiu realizar a tarefa sozinho.

A proposta para proceder à coleta de dados foi para que cada grupo produzisse, por meio daquele material, um plano de atividades que contemplasse o ensino de um conteúdo matemático. Tal conteúdo deveria ser abordado enfocando o ensino conforme o entendimento que o grupo tinha da Matemática Crítica, relatando ao final o que esperava dos alunos depois da aplicação, realização e discussão da atividade. Tal conteúdo deveria pertencer à matemática do Ensino Médio, com a possibilidade dos acadêmicos utilizarem livros didáticos como material de apoio, disponíveis na biblioteca.

Foram então, elaborados seis materiais ou planos de atividades, segundo a concepção que os acadêmicos possuíam da Matemática Crítica. Não houve interferência do pesquisador sobre as escolhas dos acadêmicos em nenhum momento.

## RESULTADOS

Para a discussão dos resultados, primeiro é apresentada a produção de cada grupo, os quais foram enumerados de 1 a 6, considerando o acadêmico que realizou as atividades de modo individual como o número 6, em seguida apresenta-se a análise e discussão dos dados, por fim é exposto um quadro contendo um texto, o qual foi utilizado pelo grupo para a realização da atividade.

O grupo (01) realizou a tarefa, elaborando um plano de aula a partir de um texto extraído de uma revista, de acordo com o exposto no quadro (A).

Conteúdo trabalhado: Função do 1º grau.

Turma: 1º ano do Ensino Médio

Objetivos: Introduzir o conceito de função do 1º grau;

Construir o gráfico da função do 1º grau;

Determinar a lei de associação a partir do gráfico de uma função do 1º grau;

Expressar uma situação social por meio da matemática crítica;

Encaminhamentos metodológicos:

Fornecer uma cópia do texto “Pouca chuva no sul”, para cada aluno;

Propor uma leitura crítica do texto;

Fazer as discussões introduzindo o conteúdo matemático.

Atividades propostas:

Conforme a reportagem “Pouca chuva no sul” temos que a temperatura média do Pacífico aumentou cerca de 1,5 e 2,0 graus Celsius, o que ocasionou o fenômeno La Niña que deixa a região sul com chuvas abaixo do normal no inverno. Analisando o gráfico da reportagem temos a diminuição do volume de chuvas em mm.

1) Se esse fenômeno se repetir no próximo ano, qual será a média de chuvas em mm na cidade de Curitiba? Lembre-se que a reportagem é do ano de 2006.

2) Se essa diminuição se mantiver constante, qual será o volume de chuva em mm após 5 anos?

3) Utilizando os dados da questão 2 construa o gráfico.

4) O gráfico que você desenhou é uma reta ou uma curva?

5)Esse gráfico caracteriza que a função é de que grau? Crescente ou decrescente?

6)Escreva uma equação para o cálculo que expressa a diminuição das chuvas.

Considerações:

Depois da leitura e resolução das questões, espera-se que o aluno possa discutir:

a)Que houve a possibilidade de expressar e fazer a leitura de um fenômeno natural por intermédio da matemática;

b)Que, com a diminuição das chuvas, o setor agrícola será prejudicado, refletindo nos preços em geral (supermercados, produtos de primeira necessidade), afetando toda a sociedade;

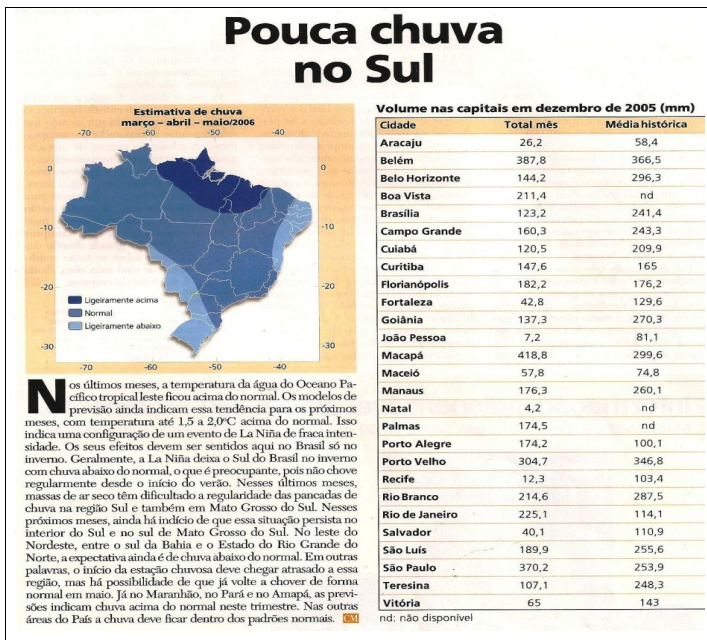
c)Quais foram as principais causas (ambientais) para o aumento da temperatura dos oceanos? Que modelos matemáticos estão presentes aí?

d)De quem é a maior responsabilidade? Quais modelos matemáticos estão presentes aí?

e) O quê a sociedade, sob o aspecto político, pode fazer para tentar reverter essa situação?

De acordo com os dados coletados, o grupo (01) realizou a atividade proposta de forma clara, buscando criar a conectividade entre a matemática e a matemática crítica, contextualizou de modo inteligente identificando fenômenos naturais que podem ser definidos seguindo raciocínios matemáticos. Também, no que se refere ao esperado como resultado da aula, os acadêmicos foram felizes em suas colocações, principalmente quando citam os modelos regendo um determinado fenômeno, dessa vez, social. A aula vai de encontro com (SKOVSMOSE, 2001, p. 135) o qual menciona que as pessoas tomam decisões baseadas em modelos “assim a matemática molda a realidade”, também encontra consonância com Lesh et al. (2006 apud Almeida; Silva, 2010) que define o modelo matemático como um sistema conceitual, descritivo ou explicativo, apresenta-se sob uma linguagem ou formulação matemática com o objetivo de prever ou predizer, compor ou controlar o modo de se comportar de um sistema qualquer. E ainda com (BARBOSA, 2007, p.1) que menciona o modelo como “qualquer representação matemática da situação”. Aqui, é possível conjecturar que um modelo matemático é formado por um conjunto de

equações que quantificam, dimensionam, estabelecem bases e reduzem a um único sistema os objetos que tomam parte em outro sistema. O que significa dizer também, que os modelos matemáticos estão prontos para serem utilizados, esses modelos estabelecem estimativas, nesse caso, da quantidade de chuva. Porém, na maioria das vezes as pessoas voltam-se para as informações sobre o tempo, e não se dão conta de que naquela previsão a matemática está envolvida.



**Quadro (A):** Texto utilizado para elaborar a aula do grupo (01).

Fonte: Revista Construção e Mercado. Nº 56, Março de 2006

O grupo (02) realizou a tarefa de modo similar, não atribuiu, no entanto, o formato de plano de aula para o trabalho. Utilizou o texto que pode ser visto no quadro (B).

Conteúdo a ser abordado: Introdução à Estatística

Turma: 1º Ano do Ensino Médio

No jornal “O Parana” do foi publicada a reportagem sobre o valor da produção agrícola nacional, que apesar de ter diminuído não impossi-



bilitou que produtores continuassem plantando.

Observando a reportagem, qual a informação, em sua opinião, que mais se sobressai?

Em sua opinião, mesmo o valor da produção agrícola tendo diminuído, o preço dos alimentos diminuiu? Quem controla os preços dos alimentos? Que aspectos matemáticos estão inseridos neste contexto?

A lei de mercado é justa para o produtor, tanto pequeno como grande? E para o consumidor final? Quais formas matemáticas são utilizadas para definir essas questões?

Explicação da representação gráfica: Em uma pesquisa, o gráfico estatístico é uma forma ou apresentação dos dados estudados, essa representação objetiva produzir no leitor uma absorção mais rápida do fenômeno que está sendo analisado.

Exercícios:

1) Com base no texto “Valor da produção agrícola recua 5,3%”, elabore dois gráficos mostrando a participação Agrícola nacional dos Estados de São Paulo, Mato Grosso e Paraná nos anos de 2008 e 2009.

2) Pesquise outros tipos de gráficos e com base nos gráficos encontrados responda:

a) Além ao título que aparece em cada gráfico, o que mais pode ser observado?

b) Como transformar o gráfico do Exercício 1, em um gráfico de setores?

3) Inventem uma pesquisa que seja de seu interesse; Em seguida entreviste seus colegas. Com base nos dados coletados, responda:

a) Quais são as variáveis dessa pesquisa?

b) Qual variável é citada mais vezes? Quantas vezes?

c) Escolha um tipo de gráfico e represente sua pesquisa.

Expectativa do grupo: espera-se com o trabalho, até aqui, que o aluno possa ter a capacidade de comparar as atividades realizadas, no sentido de entender como a matemática que rege o mercado agrícola é utilizada politicamente para estabelecer regras no mercado de consumo da sociedade.

O grupo (2) buscou possibilitar ao aluno a capacidade de trabalhar com dados estatísticos, Quadro (B), apesar de não se aprofundar no conteúdo escolhido, propõe de modo ativo a participação dos alunos. O

grupo planejou a aula para ser dialogada, propõe questionamentos que levarão diretamente às discussões envolvendo a democracia e em consequência à discussão política e social. Vale lembrar que Skovsmose (2007) discute a ideologia da certeza como a atitude dominante daqueles que praticam a matemática, nessa ideologia a matemática assume o papel de apresentar respostas com extrema exatidão, sabe-se que isso não ocorre quando se trabalha com dados estatísticos e diante de situações cotidianas, porém ocorre nos exercícios apresentados nos livros didáticos.

O mesmo autor ainda menciona que a ideologia da certeza poderá ser problemática fora da sala de aula, ao se tratar de situações matemáticas que estejam envolvidas, de modo real, com compras, dinheiro, pagamentos, velocidade, aceleração, distância etc. Skovsmose (2007) também menciona a relação entre matemática e poder, evidencia como a matemática surge com um aspecto decisivo nas tomadas de decisão, utilizando-se dos modelos matemáticos, os quais excluem o aspecto humano do ato de decidir. Aqui, é possível perceber que os acadêmicos absorveram os aspectos da matemática crítica, pois de acordo com as variáveis matemáticas envolvidas na produção agrícola, alguma atitude ou decisão será tomada pelos governantes ou pela bancada ruralista, isto é, por quem detém o poder e isso será feito por meio de modelos matemáticos envolvendo mais de uma variável.

**IBGE**

# Valor da produção agrícola recua 5,3%

Apesar da queda, área plantada foi 0,3% maior ante 2008

**São Paulo** - Em 2009, o valor da produção agrícola do Brasil foi de R\$ 140,8 bilhões, montante 5,3% menor que o apurado um ano antes, segundo a pesquisa Produção Agrícola Municipal (PAM) divulgada ontem pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A diferença em relação a 2008 chega quase a R\$ 8 bilhões.

O estudo investiga os 64 principais produtos das lavouras temporárias e permanentes da agricultura nacional, detalhando-as por município.

Apesar da redução no valor, área plantada total aumentou 0,3% em relação a 2008 e chegou a 65,7 milhões de hectares.

A produção de grãos teve redução de 11,6 milhões de toneladas de 2008 para 2009, com destaque para o milho, com queda de 13,9% na produção (-8,27 milhões de toneladas); a soja, com redução de 4,2% (-2,49 milhões de toneladas); e o algodão herbáceo, cuja produção decresceu 27,3% (-1,09 milhões de toneladas); e o trigo, com queda de 16,1% (-972 mil toneladas).

A safra de soja foi bastante prejudicada pela falta de chuvas, sendo que o Paraná foi o estado mais afetado pela estiagem.

Além da queda na produção, gêneros como milho, feijão, café e trigo também tiveram preços inferiores aos do ano anterior.

As 22 espécies de frutas pesquisadas foram responsáveis por 293 milhões de hectares colhidos em 2009, gerando receita bruta de R\$ 17,7 bilhões, 1,8% maior do que a de 2008, apesar das quedas nas safras dos principais produtos desse grupo.

**PARANÁ CAÍ PARA 4<sup>o</sup>**  
Entre os estados, São Paulo

se manteve em primeiro lugar em participação no valor da produção agrícola nacional, passando de 15,6% em 2008 para 16,3% em 2009. Mato Grosso, que ocupava a quinta colocação em 2008, com 10,8%, passou para segundo colocado, com 12,8%, graças à boa safra de milho. Já o Paraná caiu da segunda para a quarta colocação (de 14,8% para 11,8% da produção).

**Montante foi de R\$ 140,8 bilhões, queda de quase R\$ 8 bilhões em relação a 2008**

**PRODUÇÃO AGRÍCOLA - Dados de 2009**  
**Resultado dos municípios**

Estado/Município	Valor da Produção (R\$ bilhões)
São Paulo	140,8
Mato Grosso	18,2
Mato Grosso do Sul	17,7
Paraná	16,3
Mato Grosso do Norte	15,6
Paraná	11,8
Paraná	10,8
Paraná	9,7
Paraná	8,2
Paraná	7,1
Paraná	6,0
Paraná	5,9
Paraná	5,8
Paraná	5,7
Paraná	5,6
Paraná	5,5
Paraná	5,4
Paraná	5,3
Paraná	5,2
Paraná	5,1
Paraná	5,0
Paraná	4,9
Paraná	4,8
Paraná	4,7
Paraná	4,6
Paraná	4,5
Paraná	4,4
Paraná	4,3
Paraná	4,2
Paraná	4,1
Paraná	4,0
Paraná	3,9
Paraná	3,8
Paraná	3,7
Paraná	3,6
Paraná	3,5
Paraná	3,4
Paraná	3,3
Paraná	3,2
Paraná	3,1
Paraná	3,0
Paraná	2,9
Paraná	2,8
Paraná	2,7
Paraná	2,6
Paraná	2,5
Paraná	2,4
Paraná	2,3
Paraná	2,2
Paraná	2,1
Paraná	2,0
Paraná	1,9
Paraná	1,8
Paraná	1,7
Paraná	1,6
Paraná	1,5
Paraná	1,4
Paraná	1,3
Paraná	1,2
Paraná	1,1
Paraná	1,0
Paraná	0,9
Paraná	0,8
Paraná	0,7
Paraná	0,6
Paraná	0,5
Paraná	0,4
Paraná	0,3
Paraná	0,2
Paraná	0,1

**Quadro (B):** Texto utilizado para elaborar a aula do grupo (2).

Fonte: Jornal O Paraná. 21/10/2010.

O grupo (3) por intermédio do texto presente no quadro (C) criou uma aula direcionada num primeiro momento para as especificidades da matemática, atribuindo contagem e enumerando as atividades presentes em uma pequena propriedade.

Sabendo que um sítio dispõe de aproximadamente dez hectares onde agrega 11 atividades simultaneamente, dentre elas: a criação de carneiro, coelhos, pombas, avestruzes, gansos, frangos, capivaras, frutas, lavouras, peixes e faisões. Considerando, que para a criação de coelhos utiliza-se 1 hectare e para a criação de faisões utiliza-se 2 hectares; para a criação de coelhos o custo a cada 100 animais é de 150 reais mensais e o custo para criação de faisões a cada 100 animais é de 50 reais. Sabendo que faisões e coelhos têm o mesmo peso na venda final, que 1 kg do faisão equivale a 30 reais e 1 kg de coelho 18 reais. Dados - (cada hectare contém 400 faisões e 500 coelhos). Considerando os dados determine:

a) A rentabilidade do produto em cinco anos.

b) Qual será a rentabilidade nos cinco anos se fossem criados somente faisões nos 3 hectares?

c) Qual será a rentabilidade nos cinco anos se fossem criados somente coelhos nos 3 hectares?

d) Se por situações climáticas ocorrer uma geada, comprometendo a produção da uva que será destinada à produção do vinho colonial, ocorrendo assim perdas nos lucros da família, qual o papel do governo? Ele daria subsídios a esta família para que ela retomasse a atividade?

Depois da aula, esperamos que os alunos possam fazer comparativos entre a agricultura familiar e a agricultura em larga escala. Poder entender que a propriedade apresentada na reportagem foi projetada sob a perspectiva de muitos cálculos, que a matemática está presente no contexto apresentado de forma sutil. Acreditamos que isso será possível se a aula for conduzida por meio do diálogo constante, sempre relacionando a teoria com a prática.

O referido grupo discute o papel do Governo, sem explicitar se ele seria Estadual ou Federal, no entanto, leva para a esfera política a discussão dos fatos. Têm como objetivo conduzir os olhares dos alunos para o âmbito social, justificando a produção da uva como um modo de trabalho e sobrevivência daquelas pessoas. Parafraseando Freire (1983) é interessante que os alunos não vejam apenas a uva, mas o parreiral, o trabalho que precisa ser realizado diariamente, o modo de produção do vinho, isto é, que vejam isso como um sistema integrado de sobrevivência e trabalho árduo. Também fica subentendido na reportagem, que houve um modelo de organização gerido por alguém que calculou muito bem os custos e benefícios dessa propriedade, evidenciando que nesse sistema há matemática envolvida. Os modelos matemáticos não são constituídos ou construídos sem intenções pré-determinadas, portanto, não podem ser considerados neutros, são produto de algum tipo de interesse, alicerçando decisões e promovendo interferências no contexto social (SKOVSMOSE 2001). De acordo com D'Ambrósio, (2005, p. 115) esse tipo de contextualização apresentado pelo grupo (3), “é essencial para qualquer programa de educação de populações nativas e marginais, mas não menos necessária para as populações dos setores dominantes, se quisermos atingir uma sociedade com equidade e justiça social”. Os autores citados, sugerem

para a educação matemática é sem dúvida com seus pilares apoiados em aspectos progressistas, presentes na Educação Matemática Crítica.



**Quadro (C):** Texto utilizado para elaborar a aula do grupo (3).

Fonte: Jornal O Paraná 23/10/2010.

Quadro (C): Texto utilizado para elaborar a aula do grupo (3);

Fonte: Jornal O Paraná 23/10/2010;

O grupo (04) no quadro (D) mostra que pretende realizar a atividade em sala de aula envolvendo conjuntos numéricos;

Conteúdo: Conjuntos Numéricos (Introdução);

Turma: 1º Ano do Ensino Médio;

Relacionar o confronto ocorrido na perspectiva dos conjuntos numéricos;

Trabalhar conceitos de conjuntos numéricos, de acordo com a seguinte questão.

Analisar se as ocupações realizadas pelo MST são corretas ou não, pensar principalmente nos motivos que levaram o MST a realizar essas ocupações e pensar com os alunos em alternativas para a reforma agrária é um processo eficiente para a distribuição de terras.

Expectativa do grupo: espera-se com essa discussão, alavancar outros conceitos matemáticos envolvidos nesta questão social e política.

O grupo Desenvolveu as atividades por meio de diagramas de Venn, evidenciando a união e intersecção dos conjuntos. Evidenciaram

também os integrantes do conflito como elementos dos conjuntos numéricos, relacionando o conflito ocorrido com questões matemáticas.

Entenderam o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), como um conjunto inserido em outro. Neste caso o MST seria então um subconjunto de um conjunto maior, que poderia ser o conjunto do Capitalismo. De fato, é coerente que o grupo entenda assim, pois o MST rejeita o capitalismo, no entanto não se pode negar que está inserido no contexto capitalista. O grupo propõe direcionar a aula por meio do diálogo com a introdução de uma questão, realmente, social e política. Pode-se dizer que a condução da aula remete para um ensino por intermédio da matemática crítica. Na perspectiva da educação brasileira e da pedagogia progressista não se pode deixar de levar em conta, Freire e Shor (1986) que entendem a educação numa dimensão de libertação, de formação da consciência crítica, de dialógica e emancipação política do aluno enquanto sujeito e cidadão reflexivo e crítico. Certamente a pedagogia progressista de Paulo Freire pode em muito ajudar na ruptura com um modelo de educação tradicional em muito ainda arraigado no cotidiano de muitos professores. Para complementar, “A Educação Matemática Crítica pode desafiar os estudantes a questionarem as ideologias dominantes usando os modelos e algoritmos matemáticos, para revelar as contradições e o domínio do poder de uma classe sobre as outras” (PINHEIRO, 2008, p.36).

opinion@diarioparana.com.br

Jornal O Paraná  
Quarta-feira, 21 de outubro de 2010

**OPR POLICIAL | B9**

**CASO SYNGENTA**

## Três anos de um confronto sangrento

Dezenove pessoas são acusadas pelas duas mortes que ocorreram no local; ninguém foi julgado ainda

**Casosvel** - O episódio que ficou conhecido como Caso Syngenta completa hoje três anos e o processo se arrasta sem que ninguém tenha sido julgado pelas crimes. Em 21 de outubro de 2007, um domingo, o segurança Fábio de Sousa Pereira e o sem-terra Valmir Mota de Oliveira, o Mito, foram mortos. Outros oito pessoas ficaram feridas. Esse foi o resultado do confronto entre os dois grupos: o quintadrum do Centro de Defesa de Piquetes (Syngenta), na FRC-185, em Santa Tereza do Oeste e a segurança que cuida da Piquetes, na época. Ele está sendo acusado de ter ordenado o funcionamento da área e a lavar nove veículos e outros três carros em um veículo Gol até ao mesmo dia.

**Sem-terra já haviam saído da área; quando decidiram voltar houve o confronto**

Outro fator que, conforme o juiz, levou o processo mais lento ainda, é um adiamento feito pelo Ministério Público no curso da instrução oferecendo denúncia contra Nerci de Freitas, dono da NF Segurança e empresa contratada para fazer a segurança do Centro Oeste e a segurança que cuida da Piquetes, na época. Ele está sendo acusado de ter ordenado o funcionamento da área e a lavar nove veículos e outros três carros em um veículo Gol até ao mesmo dia.

**Os 19 acusados**

No dia do acidente, os segurantes Alvarado de Jesus, Assessor Magro, Vinícius Amato, Renato dos Santos, Marcelo Victor Siqueira, Rodrigo de Oliveira, Emerson, Valterio Gera e Wanderley de Melo foram presos acusados de participação nos crimes. Eles foram soltos nove dias depois. Casp Florio Sarcoza e Celia Aparecida Luque, líderes do movimento sem-terra, foram acusadas de crimes dois meses depois por participação nos crimes, mas não foram presos porque estavam fora do Brasil até a Justiça conceder habeas corpus. Alécio de Almeida Bueno, Assessorio Maranhão, Domingos Soares, Isaac Mano Nascimento de Sousa, Joazeir Rauber Machado e Luciano Gomes Ribeiro, Juca de Freitas, sacos de Paulo de Silva, Vinícius de Freitas Marinho e Wagner Junior Pires também são acusados no processo. (Neo Gonçalves)



Na aftermath, um sem-terra e um segurança foram mortos; outros oito pessoas ficaram feridas.

**Quadro (D):** Texto utilizado para elaborar a aula do grupo (4).

Fonte: Jornal O Paraná. 21/10/2010.

O grupo (5) realizou a tarefa de forma confusa, misturou vários assuntos e finalmente surgiu o assunto sobre funções discutindo a questão do projeto popular “minha casa, minha vida”, não conseguiu contextualizar a situação. Propôs finalmente uma questão social, no entanto, no final da questão colocou a sigla de um partido político. A matemática crítica está interessada em discutir questões de cunho social e político, porém não é partidária. Tem e pretende apresentar aos estudantes uma visão holística, tanto da sociedade quanto da política, sendo democrática.

O grupo (06) procedeu à resolução da situação da maneira a seguir.

Iniciaria a aula questionando a turma sobre seus conhecimentos do pré-sal. O que é o pré-sal? Por que tem esse nome? Registraria a fala dos alunos no quadro e, utilizando a figura da reportagem, concluiria com eles que pré-sal é o nome que se dá às enormes quantidades de petróleo e gás natural que foram descobertas recentemente no fundo do Mar (de 5 a 7 km abaixo do nível do mar), na região litorânea entre os estados de Santa Catarina e o Espírito Santo. Por serem muito profundas, estas reservas estão localizadas abaixo da camada de sal.

Daí o seu nome: pré-sal.

Em seguida perguntaria aos alunos: Como é possível extrair esse

petróleo? Qual o custo disso? Como o governo espera conseguir arrecadar dinheiro para financiar essa empreitada?

Realizaria então com a turma, a leitura da reportagem completa. Ao terminar, pediria que cada aluno apontasse três aspectos positivos e três negativos da exploração do petróleo do pré-sal. Socializando esses pontos, enfatizaria que os fundos para realizar a exploração, virão predominantemente da venda de ações (74 bilhões de dólares). Comentaria para a turma que, embora possa parecer complicado aplicar no mercado financeiro, isso requer apenas pesquisa de boas ações, cautela na escolha e principalmente paciência para esperar resultados. Quanto mais arriscada a aplicação, maiores os ganhos (ou as perdas) possíveis. Aí é que entra a paciência: cedo ou tarde o mercado se recupera e as ações se valorizam. Basta saber esperar que isso aconteça. Por essa razão, como diz a reportagem, quem precisa de liquidez não deve aplicar na bolsa.

Aproveitaria para discutir com a turma sobre juros e porcentagem. Dividiria a classe em grupos e pediria que calculassem os valores percentuais relativos aos ganhos de capital decorrentes das aplicações do FGTS, com base nas questões a seguir:

1-Pensando em um capital de 10 mil reais, quanto seria o lucro e o ganho percentual para quem aplicasse nas ações da Petrobrás? E se a pessoa simplesmente deixasse o dinheiro aplicado na conta do FGTS? Esses valores estão de acordo com o resultado apresentado na reportagem?

2-Supondo que os valores não tivessem sido corrigidos monetariamente, qual seria a taxa de juros em cada caso?

3-Sabendo que a taxa de juros do FGTS é de 3% ao ano (a.a.), qual foi o valor da correção monetária?

4-Qual foi, então, o rendimento das ações da Petrobrás?

5-Discutiria com os alunos o fato de que o investimento em ações não prevê a correção monetária (ela está de certa forma, embutida na valorização da ação). Portanto, a questão (4) é uma situação capciosa e o rendimento das ações da Petrobrás foi de 900% mesmo! E agora, se eles pudessem, aplicariam nas ações da Petrobrás?

Expectativa do grupo: é esperado ao final da aula que os alunos sejam capazes de fazer uma leitura dos negócios que envolvem aplicações financeiras, que isso pode ser realizado por qualquer trabalhador, com recursos de suas próprias contribuições, as quais ficam nas mãos do



poder público. Que nem sempre são utilizadas para fins sociais. Poder verificar que isso está diretamente ligado à matemática, sob o formato de equações muitas vezes complicadas, porém sujeitas a serem estudadas.

O grupo (6) realizou a tarefa propondo uma aula bastante dinâmica, com discussões em torno de aplicações financeiras. É interessante o contexto escolhido, rico de significados, elenca assuntos diretamente relacionados ao desenvolvimento do país, traz para a realidade do aluno que aplicar em ações não é apenas para quem tem muito dinheiro. Num outro momento leva o aluno a raciocinar sobre as contribuições, ou não, que a exploração do pré-sal pode trazer para o país. Relaciona os fatos com a matemática com riqueza de conhecimento. Mostra que a matemática está presente no mercado financeiro, contribuindo para ampliar a visão educacional do aluno sobre a utilização da matemática. No âmbito dos modelos matemáticos vale ressaltar, (PINHEIRO, SILVA; SANTOS JUNIOR, 2007, p. 8) que é necessário que o aluno “possa interpretá-lo de forma crítica, questionando: esse modelo servirá para controlar o quê”? Ou, controlar a quem? A que interesses ele atende? Isso fará com que ele entenda como de fato, funcionam os interesses presentes na sociedade. Nessa situação, é possível notar a preocupação em trabalhar as questões matemáticas de maneira não fragmentada, discutindo-as com fundamentação, proporcionando ao aluno a possibilidade de desenvolver a criticidade, mas com bases sólidas e contextualizadas. Morin (2000) menciona que o ensino por disciplina, fragmentado e dividido, impede a capacidade natural que o espírito tem de contextualizar. E é essa capacidade que deve ser estimulada e desenvolvida pelo ensino, a de ligar as partes ao todo e o todo às partes.

**Economia**

# O TESOURO NO FUNDO DO MAR

A compra de novas ações da Petrobras oferece potencial de ganhos aos investidores. O sucesso dependerá da superação dos riscos na exploração em águas ultraprofundas

**MARCELO KAKATE**

**P**ara levantar o capital necessário à exploração do campo do pré-sal, a Petrobras abre nesta semana aquela que promete ser a maior oferta de ações de uma empresa na história. Deverá arrecadar aproximadamente 17,4 bilhões de reais, ou cerca de 74 bilhões de dólares, mais que o triplo da maior venda de ações feita neste ano, de Agricultural Bank of China, que captou 2,1 bilhões de dólares. O governo já se articula para ficar com a maior parte dos mais de 4 bilhões de ações que serão negociadas, ampliando assim a participação do estado na maior empresa do país. Pesquisas e médicos investidores poderão comprar ações e terão a chance de sentir sua rentabilidade caso se confirme o potencial das jazidas em águas ultraprofundas. Mas os investidores interessados em adquirir os papéis da companhia devem tratar o negócio como uma aplicação de longo prazo, sujeita a volatilidade (razões, sobretudo, diante das dificuldades de extrair petróleo a profundidades que atingem 7000 metros abaixo da linha d'água. O recente desastre com a plataforma do British Petroleum no

Costo do México dá a dimensão dos riscos envolvidos na exploração dessa nova fronteira. O vazamento de petróleo no poço da BP, que durou três meses, fez com que as ações da empresa baixassem 40% em seu valor.

Há dez anos, o governo permitiu que trabalhadores aplicassem parte de seu salário no Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) em ações da Petrobras, por meio de fundos de investimento. Foi um ótimo negócio. Quem investiu 10.000 reais teria hoje ampliado seu patrimônio para 166.000 reais. Pela correção do FGTS, o saldo só teria chegado a 16.600 reais, um rendimento que perdia até para a inflação. Desta vez, porém, apenas aqueles cotistas que entraram nesses

**SÓCIOS DO PRÉ-SAL**

A Petrobras fará a maior emissão de ações da história para financiar a exploração das águas ultraprofundas. Os atuais acionistas terão prioridade na compra de papéis

CRISIÃO DO FUNDO FETS-PETROBRAS	OUTROS ACIONISTAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Procurar o banco em que fez a aplicação em 2002 e fazer uma pesquisa de oferta prioritária para o fundo FETS-Petrobras. Quem já se desistiu das papéis não poderá participar</li> <li>O investidor poderá comprar 0,28 ação para cada uma que já tiver, até um limite de 30% do seu saldo atual do FETS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procurar uma corretora, determinar o período de espera da oferta prioritária para os atuais acionistas e indicar o preço máximo que se aceita pagar pela ação</li> <li>O investidor poderá comprar 0,34 ação para cada uma que já tiver</li> </ul>
<b>13 a 16 de setembro</b>	<b>13 a 16 de setembro</b>

92 | 15 DE SETEMBRO DE 2010 | veja

**Quadro (E):** Texto utilizado para elaborar a aula do grupo (6).  
Fonte: Revista Veja. 15 Setembro de 2010.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois da análise dos dados coletados foi possível perceber, que os futuros professores têm condições de conduzir suas estratégias de ensino da matemática por meio da Educação Matemática Crítica. Realizaram a atividade proposta de modo satisfatório, é claro que isso foi possível seguido de um prévio estudo sobre a Matemática Crítica.

Durante o processo ficou evidente que para trabalhar nesta perspectiva deverá haver uma mudança de posicionamento do professor perante os alunos e do mesmo modo com os conteúdos matemáticos a serem estudados. Tais conteúdos deverão ser contemplados de uma forma mais abrangente que dependerá da disposição do professor em estar constantemente buscando informações atualizadas, propondo discussões acerca

dos conteúdos com seus alunos abandonando os modelos extremamente tradicionais de ensinar matemática.

Observou-se também que o processo de elaboração de aulas torna-se demorado, tendo em vista que o professor pode utilizar materiais prontos, mas a essência da aula e a maneira inteligente de aplicá-la dependerá, então, de disponibilidade de tempo para o preparo. Tais materiais, prontos ou não, deverão fornecer para o estudante sob o foco da Educação Matemática Crítica, principalmente, a capacidade de fazer conjecturas em torno da democracia e das questões políticas e sociais.

Outro fato importante a ser destacado é a maneira como o futuro professor apropria-se, na academia, dos conhecimentos para sua profissão. A questão de ser mais prático e fácil aplicar os conteúdos em uma aula tradicional está bastante arraigada nos conceitos educacionais da maioria dos professores. Portanto, há uma necessidade urgente de mudança; o futuro professor deve ser autor, produzir sua aula, caso não seja, será difícil esperar que o aluno produza o conhecimento matemático.

Sendo assim, é essencial que haja uma mudança na formação de professores de matemática, mostrando que é possível trabalhar de forma diferenciada, que instigue a criatividade, uma vez que foram educados dentro de modelos educacionais extremamente tradicionais.

## REFERÊNCIAS

ALRO, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, A. Por uma educação matemática crítica: a modelagem matemática como alternativa. **Revista: Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.12, n. 2, p. 221-241, 2010.

ALVES-MAZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

ANTUNES, M. N. V.; RAMOS, L. M. A. Conhecendo os caminhos da teoria crítica. **Revista Online Bibl. Prof. Joel Martins**, Campinas, v. 2,

n.1, p. 1-36, 2000.

BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. de L. Modelagem matemática na educação matemática brasileira: pesquisas e práticas educacionais. Recife: SBEM, 2007

BOAVIDA, J.; AMADO, J. **Ciências da educação**: epistemologia, identidade e perspectivas. 2. ed. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2008.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Lisboa: Porto, 1982.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**: para uso dos estudantes universitários. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação matemática**: da teoria à prática. Campinas: Papirus, 1996.

\_\_\_\_\_. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 13. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FREIRE, P.; SHOR, I. Medo e ousadia: o cotidiano do professor. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

FREITAG, B. **A teoria crítica ontem e hoje**. São Paulo: Brasiliense, 2004.

KNIJNIK, G. **Exclusão e resistência**: educação matemática e legitimidade cultural. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

MATOS, O. C. F. **A Escola de Frankfurt**: luzes e sombras do Iluminismo. São Paulo: Moderna, 1993.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand, 2000.

PEUKERT, H. Problemas básicos de uma teoria crítica da educação. **Educação e Sociedade**, a.17, n. 56, p. 412-430, 1996.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVA, S. C. R.; SANTOS JÚNIOR, G. **Educação matemática crítica**: uma perspectiva para o ensino na sociedade científico-tecnológica. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/abrapec/viempec/viempec/CR2/p162.pdf>> Acesso em: 12 abr. 2009.

PINHEIRO, N. A. M. Educação matemática crítica: discutindo sobre suas perspectivas e contribuições para o ensino-aprendizagem da matemática. **Boletim GEPEM**, n. 52, p. 29-49, jan./jun. 2008.

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

\_\_\_\_\_. **Educação matemática crítica**: a questão da democracia. Campinas: Papyrus, 2001.

\_\_\_\_\_. **Educação crítica**: incerteza, matemática, responsabilidade. São Paulo: Cortez, 2007.

---

Recebido em / Received on / Recibido en 25/04/2011  
Aceito em / Accepted on / Acepto en 14/09/2012