

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA

RENAN PETTER QUADROS

**Projetos no Ensino Médio Segundo uma
Perspectiva Crítica**

Porto Alegre

2014

RENAN PETTER QUADROS

**Projetos no Ensino Médio Segundo uma
Perspectiva crítica**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciatura em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinícius de Azevedo Basso

Porto Alegre

2014

RENAN PETTER QUADROS

**Projetos no Ensino Médio Segundo uma
Perspectiva Crítica**

Trabalho de conclusão apresentado à Comissão de Graduação do Curso de Matemática – Licenciatura do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial e obrigatório para obtenção do título Licenciatura em Matemática.

Aprovado em _____

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Francisco Egger Moellwald
Faculdade de Educação - UFRGS

Prof. Dr. Leandra Anversa Fioreze
Instituto de Matemática - UFRGS

Prof. Dr. Marcus Vinícius de Azevedo Basso – Orientador
Instituto de Matemática – UFRGS

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à primeira pessoa que me apresentou a melhor forma de educar. Dedico a meu pai, Roberto Quadros, que para me educar utilizou poucas palavras e muitos gestos bonitos. Foi dando exemplos de humildade, generosidade, responsabilidade e se mostrando, acima de tudo, um ser humano batalhador que fez com que eu pudesse chegar até onde eu cheguei.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que me apoiaram durante a realização deste trabalho, em especial:

Aos meus pais Roberto e Lia, que são as pessoas mais importantes pra mim. Todo seu amor e suporte foram fundamentais para a conclusão deste trabalho.

À Izabel, minha avó. Os almoços de quinta, as conversas e os conselhos foram de fundamental importância para poder chegar até aqui.

Ao meu irmão Willian, que sempre foi muito atencioso quando precisei.

Carinhosamente aos outros membros da minha família que fazem parte da minha vida de forma relevante.

Especialmente aos meus amigos, sejam aqueles mais antigos que me ajudaram muito me distraindo com os churrascos, os cafés e jogando bola, sejam aqueles que conheci na faculdade. A esses, quero em especial agradecer: a Cândida, Guilherme, Ezequiel, Lucas e Fábio. Não sabem o quanto foram importantes na trajetória do curso e para a realização desse trabalho.

Ao Professor Marcus, que aceitou ser meu orientador e investiu comigo na elaboração deste TCC, assim como aos professores Francisco e à professora Leandra, por aceitarem participar da banca. Suas ajuda, conselhos e críticas são de extrema importância para o sucesso deste trabalho.

Ao PIBID e à Escola Irmão Pedro, especialmente às turmas 203 e 204 de 2013, por terem me possibilitado desenvolver a prática e aperfeiçoar meus estudos e técnicas em sala de aula.

RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) tem por objetivo dissertar, no âmbito da Educação Matemática, sobre a conexão entre a perspectiva da Educação Matemática Crítica com o Planejamento realizado para a disciplina de Seminário Integrado e os trabalhos desenvolvidos pelas duas turmas de 2º ano do Ensino Médio no qual o planejamento foi aplicado. Esta prática foi desenvolvida na Escola Técnica Estadual Irmão Pedro, localizada na cidade de Porto Alegre no Estado do Rio Grande do Sul. A partir do planejamento e dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos, foi realizado um estudo de caso que tratasse de responder a questão: se o planejamento desenvolvido na disciplina de seminário Integrado na Escola Técnica Irmão Pedro, juntamente com os trabalhos desenvolvidos pelos alunos possuem conceitos de uma Educação Crítica. Embasado na teoria de Ole Skovsmose (2001) defendo a importância de trabalhar a Educação Matemática Crítica em sala de aula. Também explico, através de Yin (2001) e Ponte (2006), como é orientado um estudo de caso, mostrando como a prática foi planejada em função desta metodologia. Sigo apresentando a descrição da atividade, realizada durante o ano letivo de 2013 concomitantemente com a minhas análises acerca dela. A partir dos resultados dessa pesquisa, pude concluir que o planejamento desenvolvido para a disciplina de Seminário Integrado da Escola supracitada pode ser considerado crítico e que resultou em trabalhos com muitas qualidades dessa perspectiva. Assim, consideramos que os alunos que participaram dessa atividade puderam vivenciar um trabalho que lhes permitiu utilizar ferramentas da disciplina de Matemática para resolver problemas e inquietações da sociedade.

Palavras-chave: Iniciação Científica no Ensino Médio; Estudo de Caso; Educação Matemática Crítica.

ABSTRACT

This final paper aims to lecture, on math education, about the connection between the perspective of Critical Mathematics Education and Planning on projects developed for two groups of the 2nd year high school, on the discipline Integrated Seminar, at the State Technical School Irmão Pedro, located in the city of Porto Alegre. From planning and projects developed by the students, with a focus to support the requirements proposed by the Polytechnic High School (SEDUC-RS), a case study that addressed the issue of responding to the question: if planning developed in the discipline of Integrated seminar at School Irmão Pedro, along with the work done by students have concepts of Critical Education. Using the theory of Ole Skovsmose (2001), among other authors, I advocate the importance of working the Critical Mathematics Education in the classroom. I also explain, by Yin (2001) and Ponte (2006), how this case study worked, showing how it was planned within this practice and in accordance with it. Following presenting a description of the activities performed during the school year of 2013, and my reviews about them. From the results of this research, I conclude that the planning developed for the discipline of projects at School can be considered a critic and has resulted in works with high qualities in this perspective. Therefore we considerate that the students that participated in this activity have experienced an activity that allow them to utilize tools of the discipline of math to solve problems and concerns at society.

Keywords: Scientific Initiation in High School; Case Study; Critical Mathematics Education.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Distribuição da Grade Horária nas Escolas	14
Tabela 2: Ambientes de Ensino de Skovsmose	26
Tabela 3 – Diferenciação entre Projetos de Ensino e Projetos de Aprendizagem.....	35
Tabela 4 – Descrição da avaliação dos Trabalhos Escritos e a Apresentação.....	37
Tabela 5- Conceitos do Ensino Médio Politécnico	38
Tabela 6: Trecho do Planejamento Analisado	41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Apresentação final dos trabalhos	45
Figura 2: Banner do grupo sustentabilidade	46
Figura 3: Banner do grupo Terremotos e Tsunamis	47
Figura 4: Banner grupo Petróleo	48
Figura 5: Cálculo do volume de Água da chuva	51
Figura 6: Aproveitamento da Água da Chuva	51
Figura 7: Fórmula da intensidade do terremoto.....	52
Figura 8: Exemplo utilizado no trabalho do grupo.....	53

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. SEMINÁRIOS INTEGRADOS	14
3. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA	17
3.1. A QUESTÃO DA DEMOCRACIA.....	17
3.2. CENÁRIO PARA A INVESTIGAÇÃO.....	25
4. PROCEDIMENTOS E TÉCNICAS	28
4.1. ESTUDO DE CASO	28
4.2. SUJEITOS DA PESQUISA	30
4.3. COLETA DE DADOS	31
4.4 PROPOSTAS DO PIBID – MATEMÁTICA UFRGS PARA A DISCIPLINA DE SEMINARIOS INTEGRADOS	32
5. ANÁLISE DOS DADOS	39
5.1. ESTRUTURAÇÃO DA ANÁLISE.....	39
5.2. ANÁLISE DO PLANEJAMENTO.....	39
5.3. ANÁLISE DAS ATIVIDADES.....	42
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
7. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	57
APÊNDICE	
ANEXOS	

1. INTRODUÇÃO

Despertar o interesse do aluno para o estudo de Matemática é algo que pode ser complexo, pois a disciplina é considerada difícil, enfadonha e sem serventia pela maioria dos alunos, o que pode criar um pré-conceito sem que eles consigam ter uma primeira impressão positiva da disciplina. Como comenta Ochôa (1997):

Os alunos ao tomarem conhecimento que a matemática “tem a fama de ser ruim”, evidenciam o sentido de reprovação, que também é reconhecido pela mídia quando diz: “A desmistificação do bicho-papão da escola”, “o mito de que só aprende matemática quem é inteligente” (...) e “o mito de que a matemática é difícil e feita para alguns iluminados”, ou “A eterna dificuldade com a matemática-Disciplina vira o bicho papão para os estudantes. (p.11)

Por esses e outros motivos, que não irei tratar neste texto, a discussão sobre como ensinar matemática, principalmente na área da Educação Matemática, é bastante intensa dentro da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. No decorrer do curso somos incentivados a preparar aulas dinâmicas, não utilizar somente o livro didático para preparar as aulas, utilizar a tecnologia e qualquer instrumento que atraia nosso futuro aluno e faça com que ele consiga encontrar, dentre essas maneiras de ensinar Matemática, a maneira que mais lhe facilita de aprender cada conteúdo.

Outro incentivo que a universidade nos proporciona, com vistas à melhoria da docência, é o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). Tal programa tem como principal objetivo:

O PIBID visa à formação qualificada de docentes para a educação básica e à melhoria desse nível de ensino pelas vias da integração escola-universidade e da promoção da autonomia docente, considerando uma efetiva articulação entre teoria e prática nestes contextos educacionais. Em consonância com esses objetivos, o Subprojeto Matemática manifesta preocupações em relação à qualidade do ensino público por meio de ações voltadas aos processos de alfabetização de crianças, jovens e adultos. Inclui-se nessas ações o uso de recursos de tecnologia da informação e comunicação. (PIBID, p.2)

Ao ingressar no PIBID, em 2012, deparei-me com atividades tais como grupos de estudos, atrações em sala de aula, produção de artigos científicos e participações em eventos – atividades novas para mim durante a graduação.

Assim, quando foi proposta uma experiência no PIBID para trabalhar com duas turmas de Seminários Integrados, nova disciplina criada com o intuito de sustentar os objetivos do Ensino Politécnico (SEDUC-RS, 2011), na Escola Técnica Estadual Irmão Pedro, localizada em Porto Alegre no Rio Grande do Sul, despertou-me a curiosidade sobre a viabilidade do aprendizado de matemática através de Projetos e a possibilidade de, trabalhando com esse tipo de atividade, atrairmos a atenção do aluno para a matemática. Portanto, durante o ano letivo de 2013, no qual desenvolvemos projetos com as turmas 203 e 204, ambas turmas do segundo ano do Ensino Médio da escola supracitada, tivemos a oportunidade de experimentar o trabalho com Projetos e assumir as turmas em períodos que não eram destinados especificamente à disciplina de matemática.

Para o desenvolvimento dessa atividade, trabalhos de iniciação científica realizados pelos alunos, elaboramos um planejamento de trabalho via Projetos¹¹, na disciplina de Seminário Integrado, o qual foi aplicado ao longo de 2013 com as turmas já citadas. Tal atividade foi planejada e executada com uma visão que até então era vista por nós como crítica. O término da atividade resultou numa gama de material muito rico. Com tal material em mãos despertou-me a curiosidade de verificar se a atividade que foi desenvolvida caracterizava-se como Crítica na perspectiva de Ole Skovsmose.

Transcorrida essa experiência, através do meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), espero poder responder à questão que levantei acima: Analisar se a proposta desenvolvida na disciplina de seminários Integrados na Escola Técnica Irmão Pedro, juntamente com os trabalhos desenvolvidos pelos alunos, possuem conceitos de uma Educação Crítica.

Para tentar responder essa questão apropriei-me de alguns teóricos da área da educação crítica, principalmente Ole Skovsmose, doutor na área de Educação Matemática, que trabalha com Educação Matemática Crítica e os conceitos de democracia em sala de aula, materialidade e cenários de investigação.

¹¹ Projetos: A definição de projetos será apresentada no capítulo 4 na Proposta do PIBID.

Na ocasião do desenvolvimento da atividade a proposta do atual Governo do Estado para o Ensino Médio (2011/2014) (SEDUC-RS,2011), tinha sido implementada há dois anos. Na época estava trabalhando em duas Escolas de Ensino Médio da rede pública, nas quais pude observar professores insatisfeitos com essa nova proposta.

Sendo assim, durante o ano de 2013 ocorreram greves, uma das reivindicações foi de mudanças no Ensino politécnico. A proposta vem sendo modificada e construída desde 2011. Portanto, trabalhamos com uma proposta que vem sendo atualizada conforme a necessidade vista pela SEDUC/RS.

Para alcançar o objetivo desta pesquisa farei uso das análises dos projetos produzidos pelos alunos, do diário de campo e do planejamento feito para a disciplina, à luz da metodologia de Estudo de Caso, pois como explicarei no decorrer deste trabalho trata-se de uma análise enquadrada nessa perspectiva.

No capítulo 2 faço uma breve discussão sobre Seminário Integrado. Em seguida, no capítulo 3 apresento a teoria da Educação Matemática Crítica. No capítulo 4 exponho os procedimentos e as técnicas utilizadas na pesquisa. Exibo no capítulo 5 a análise dos dados e, posteriormente, no capítulo 6, as considerações finais, seguidas das referências bibliográficas.

2. SEMINÁRIOS INTEGRADOS

Recentemente foi implementado no Estado do Rio Grande do Sul uma proposta de reestruturação que visa modificar o Ensino Médio para uma concepção mais técnica. Constituem como parte essencial desta proposta, o Seminários Integrado, na qual me deterei nesse capítulo.

O Seminário Integrado constitui um espaço que visa a integração da teoria com a prática dentro da escola. Na proposta entende-se como teoria a exposição de conteúdos técnico-científicos desenvolvidos pelos diferentes componentes curriculares, visando a interdisciplinaridade e a integração do jovem ao mundo do trabalho. E a prática trata da aplicação dos conceitos aprendidos na parte teórica nas atividades laborais que os alunos deverão desempenhar ao longo do Ensino Médio.

O tempo previsto para a realização do Seminário integrado, se dá na parte diversificada, como descreverei a seguir. A estruturação na grade horária da escola foi dividida, conforme a proposta, em Formação Geral (núcleo comum) e Parte Diversificada (humana – tecnológica – politécnica), como apresentado na tabela:

Tabela 1: Distribuição da Grade Horária nas Escolas

	1° ano	2° ano	3° ano	TOTAL
Formação Geral	750h	500h	250h	1.500h
Parte Diversificada	250h	500h	750h	1.500h
TOTAL	1.000h	1.000h	1.000h	3.000h

Fonte: SEDUC/RS, 2011, p. 23.

Entendo como Formação Geral, a partir da análise da proposta, a parte teórica de se trabalhar os conteúdos, como expliquei acima. “Na perspectiva de garantir a interdisciplinaridade, a distribuição da carga horária da formação geral (base comum nacional), na proporção que lhe cabe em cada ano do curso, contemplará, equitativamente, os componentes curriculares das áreas do conhecimento” (SEDUC/RS, 2011, p. 24), citadas a seguir.

Áreas de Conhecimento:

- 1-Linguagens e suas Tecnologias;
- 2-Matemática e suas Tecnologias;
- 3-Ciências Humanas e suas Tecnologias;
- 4-Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

A Parte Diversificada visa a articulação das áreas de conhecimento a partir de suas experiências e vivências dos alunos com o mundo do trabalho, deixando sempre uma oportunidade para uma formação profissional para as diversas áreas e setores da economia.

A articulação entre essas duas partes se dará através de projetos que serão desenvolvidos nos Seminários Integrados.

Os Seminários Integrados constituem-se em espaços planejados, integrados por professores e alunos, a serem realizados desde o primeiro ano e em complexidade crescente. Organizam o planejamento, a execução e a avaliação de todo o projeto político-pedagógico, de forma coletiva, incentivando a cooperação, a solidariedade e o protagonismo do jovem adulto. (SEDUC/RS, 2011, p. 23).

Os Seminários Integrados são de responsabilidade da Escola, e para que ele ocorra, a proposta orienta que haja uma articulação entre professores e Coordenação visando alcançar os objetivos a seguir: interdisciplinaridade, trabalho como princípio educativo e avaliação emancipatória. Os projetos desenvolvidos no Seminário Integrado devem ser trabalhados por todos os professores.

Os projetos citados na Proposta de reestruturação do Ensino Médio caracterizam-se de forma abrangente. Eles devem ser feitos através de pesquisa, centrados numa ou mais questões problematizadoras. A Proposta não apresenta referencial sobre o trabalho com projetos em si, nem diretamente nos documentos complementares que a constituem, deixando a cargo das escolas o roteiro ou planejamento a ser seguido. Entretanto, explicita que para o andamento dos projetos, devem ocorrer visitas, estágios, palestras em ambientes fora do espaço escolar, podendo inclusive ser realizados no contra turno do aluno, para que haja um melhor aproveitamento do trabalho desenvolvido na escola. Ainda, definem-se os seguintes eixos transversais, que deverão guiar o andamento dos projetos desenvolvidos pelos alunos:

- 1- Acompanhamento Pedagógico;
- 2- Meio Ambiente;
- 3- Esporte e Lazer;
- 4- Direitos Humanos;
- 5- Cultura e Artes;
- 6- Cultura Digital;
- 7- Prevenção e Promoção da Saúde;
- 8- Comunicação e Uso de Mídias;
- 9- Investigação no Campo das Ciências da Natureza;
- 10- Educação Econômica e Áreas da Produção.

O estudo sobre Projetos e Análise da proposta da SEDUC, que apresento respectivamente nos capítulos 2 e 3, serviram como base para construir um planejamento em torno do desenvolvimento de projetos no Seminário Integrado. Este planejamento foi elaborado por um grupo de bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência da Universidade do Rio Grande do Sul para a Escola Técnica Estadual Irmão Pedro, parceira do subprojeto PIBID-Matemática, no ano de 2013. O item 4.4 do capítulo 4 descreve com mais detalhes tal planejamento.

3. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

Neste capítulo trago conceitos da Educação Matemática Crítica² (EMC), trabalhados por Ole Skovsmose, por constituírem uma teoria que suporta a análise dos dados obtidos nesta pesquisa e, como consequência, respondem às questões norteadoras deste trabalho.

Nesta seção problematiza a Educação segundo uma perspectiva Crítica que engloba os conceitos de *democracia*, *materacia*, *projetos* com uma visão de modelagem matemática, e os *cenários de investigação* como possibilidade de consumir essa perspectiva.

A Educação Matemática Crítica preocupa-se com a maneira como a Matemática em geral influencia nosso ambiente cultural, tecnológico e político e com as finalidades para as quais a competência matemática deve servir. Por essa razão, ela não visa somente a identificar como os alunos, de forma mais eficiente, vêm a saber e a entender os conceitos que digamos, fração, função e crescimento exponencial. A Educação Matemática Crítica está também preocupada com questões como “de que forma a aprendizagem de Matemática pode apoiar o desenvolvimento da cidadania” e “como o indivíduo pode ser *empowered* através da matemática” (ALRO; SKOVSMOSE, 2006, p.18)

Para melhor organização deste capítulo, dividi-o em duas partes: na primeira trabalha a *questão da democracia*, que engloba os conceitos de *democracia*, *materacia* e *projetos*, e diz respeito à visão crítica do aluno em relação sociedade. Em seguida exploro os conceitos dos *cenários de investigação*, os quais tratam dos diferentes tipos de ambientes de aprendizagem referentes a essa perspectiva.

3.1. A QUESTÃO DA DEMOCRACIA

No início da década de 80, dá-se início ao movimento da Educação Crítica que visa entre outras coisas, constituir uma visão política da Educação Matemática. Em outras palavras, esse movimento traz diferentes questões sobre o ensino de matemática, como: a quem interessa que a educação matemática seja organizada dessa maneira? Para quem deve estar voltada?

² Esta referência se faz a respeito da obra Educação Matemática Crítica: A questão da Democracia de Ole Skovsmose – Campinas, SP: Papirus, 2001.

O trabalho de Ole Skovsmose, entretanto, tem como centro a questão da democracia. Ele alerta que, se a perspectiva democrática não estiver presente na educação matemática, esta será apenas domesticadora do ser humano na sociedade cada vez mais impregnada de tecnologia. Propõe-se ainda o trabalho com projetos como uma possível saída para que a questão democrática se apresente na sala de aula (SKOVSMOSE, 2001).

- **EDUCAÇÃO MATEMÁTICA *VERSUS* EDUCAÇÃO CRÍTICA:**

Educação Crítica é uma maneira de fazer com que o ser humano interaja com a sociedade, não apenas que saiba respeitar suas regras, mas saiba avaliar e criticá-las. O objetivo da Educação Crítica é fornecer ao aluno uma visão crítica do mundo no qual ele está inserido e para isso é considerado essencial que a Educação Matemática Crítica seja trabalhada concomitantemente com conceitos socioeconômicos e políticos.

É necessário intensificar a interação entre a Educação Matemática e a Educação Crítica, para que a EM não se degenere em uma das maneiras mais importantes de socializar os estudantes em uma sociedade tecnológica e, ao mesmo tempo, destruir a possibilidade de se desenvolver uma atitude crítica em direção a essa sociedade tecnológica. (SKOVSMOSE, 2001, p.14)

A Educação Matemática, se não for trabalhada de maneira crítica, estará somente domesticando o ser humano, pois, segundo a Educação Crítica, apenas com um entendimento completo da realidade na qual está inserido o sujeito será, de fato, crítico. Entendo por ser humano domesticado aquele que é alienado, ou seja, sabe respeitar as regras impostas, mas não sabe porque as respeita.

- **PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA EDUCAÇÃO CRÍTICA:**

Na perspectiva crítica os papéis do professor e do aluno tem um lugar de destaque, pois o desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem se dá através do trabalho mútuo. O professor não é mais o detentor do conhecimento absoluto, mas sim um facilitador da aprendizagem que será construída pelo aluno, desta forma se apropriando e crescendo com essa construção.

Através do diálogo, o professor-dos-estudantes e os estudantes-do-professor se desfazem e um novo termo emerge; professor-estudante com estudantes-professor. O professor não é mais meramente o-que-ensina, mas alguém a quem também se ensina no diálogo com os estudantes, os quais, por sua vez, enquanto estão ensinando, também aprendem. Eles se tornam conjuntamente responsáveis por um processo no qual todos crescem. (FREIRE 1972a, p. 53)

Existem diversas características referentes à Educação Matemática Crítica, tornando o trabalho de explicitá-las muito difícil. Diante disso elencarei aqui três dos principais pontos os quais julgo pertinentes.

1. Envolvimento dos estudantes no controle do processo educacional.

Essa ideia da Educação Matemática Crítica refere-se ao comprometimento que o aluno tem com o processo de ensino aprendizagem, o qual é elaborado através de uma reflexão de ambas as partes, professor e aluno, a respeito do que será ensinado. Tal processo faz parte da democratização do ensino.

2. Consideração Crítica de conteúdos e outros aspectos; estudantes e professores devem estabelecer uma distância Crítica do conteúdo da educação. (Currículo Crítico)

Essa parte da Educação Matemática Crítica trata do envolvimento do aluno nas escolhas dos assuntos que serão discutidos no currículo. Tais discussões, que devem ser feitas entre o professor e o aluno, envolvem:

- a) A aplicabilidade do assunto: quem o usa? Onde é usado? Que tipos de qualificação são desenvolvidos na Educação Matemática?
- b) Os interesses por trás do assunto: que interesses formadores de conhecimento estão conectados a esse assunto?
- c) Os pressupostos por trás do assunto: que questão e que problema geram os conceitos e os resultados na matemática? Que contexto tem promovido e controlado o desenvolvimento?
- d) As funções do assunto? Que possíveis funções sócias pode ter o assunto? Essa questão não se remete primeiramente às aplicações possíveis, mas à função implícita de uma Educação

Matemática nas atitudes relacionadas a questões tecnológicas e nas atitudes dos estudantes em relação às suas próprias capacidades, etc.

e) As limitações do assunto: em quais áreas e em relação a que questões esse assunto não tem qualquer relevância?

3. Direcionamento do processo ensino-aprendizagem a problemas.

O processo educacional crítico defende a ideia que se deve trabalhar com resoluções de problemas sociais e políticos diferentemente dos problemas que não levam em conta o contexto social do aluno e não agregam possibilidades de reflexões.

- **EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E DEMOCRACIA:**

A democracia na Matemática é regida em grande parte por um argumento social, que trata das reflexões de determinados aspectos da Educação (Matemática) com vistas a uma construção e aperfeiçoamento das áreas democráticas da sociedade.

A Democracia não caracteriza apenas estruturas institucionais da sociedade com relação às distribuições de direitos e deveres. Democracia também tem a ver com a existência de uma competência na sociedade, e são alguns desses aspectos não institucionais da democracia que queremos discutir em relação à educação matemática. (SKOVSMOSE, 2001, p.37)

Para dar base a esse argumento social farei uso de três afirmações:

1. A Matemática possui um campo de aplicação bastante extenso, tendo como referência a economia e a tecnologia, mas essas aplicações, apesar de existirem e serem muitas, não são de fácil lida na escola. Aplicações reais da Matemática, na escola, ficam normalmente “escondidas” no conteúdo.

2. A nossa sociedade atual tem como aspecto dominante a tecnologia, que é fundamentada pela Matemática. Logo, faz sentido pensar que a Matemática é uma peça fundamental de nossa sociedade; desta forma ela acaba por “formatá-la”.

3. Para que possamos ser indivíduos socialmente ativos de nossa sociedade democrática, precisamos entender os “mecanismos” em seu desenvolvimento, mesmo esses estando “escondidos” como já foi citado. Por exemplo, devemos entender como certas decisões em

nossa sociedade, das mais diversas áreas possíveis, são influenciadas pelos processos matemáticos.

O argumento social da democratização salienta as aplicações da matemática, e a importância da atividade de construção de modelos matemáticos e, de fato, é frequentemente enfatizada na literatura educacional (SKOVSMOSE, 2001).

- **COMPETÊNCIA DEMOCRÁTICA E O CONHECER REFLEXIVO NA MATEMÁTICA:**

A alfabetização tem um papel essencial na educação logo, ela precisa ser discutida e analisada. A compreensão da palavra alfabetização se dá por duas perspectivas; a primeira para informar o cidadão de suas obrigações e para que essas possam fazer parte do processo de trabalho básico. A outra, é definida pela palavra *empowerment* (dar poder), uma vez que pode ser como um meio de organizar e reorganizar de algumas interpretações das instituições sociais, das tradições e das propostas das reformas políticas.

A escola precisa ser defendida como um serviço que educa estudantes a serem cidadãos críticos que podem desafiar e acreditar que suas ações poderão fazer diferença na sociedade. Portanto, os estudantes devem ser apresentados às formas de conhecimento “que lhes deem a convicção e a oportunidade de vida com todos os benefícios do ser humano” (GIROUX 1989, p. 214 APUD SKOVSMOSE, 2001, p. 65)

A questão que o autor está interessado em saber é se a alfabetização matemática³ pode substituir a alfabetização referida anteriormente. E as conclusões foram: é possível conectar o *empowerment* e a educação matemática de modo que a educação matemática possa ajudar a esclarecer o papel de formatação dos métodos formais na sociedade e o *empowerment* não está conectado a alguma habilidade isolada de efetuar cálculos matemáticos como tal, mas a um entendimento de como a matemática é aplicada e usada. Para estar apto a participar de obrigações e direitos democráticos, é necessário estar apto a entender os princípios centrais dos mecanismos do desenvolvimento da sociedade.

³ Por alfabetização matemática podemos inicialmente entender uma habilidade de calcular e usar técnicas matemáticas e formais.

A questão em discussão é a comparação entre a alfabetização e alfabetização matemática e a conclusão em que se chegou, foi que elas têm papéis similares. Logo convêm pensar que a educação matemática possa desempenhar um papel crítico ligado à natureza das formações das sociedades de hoje. (SKOVSMOSE, 2001)

- EM DIREÇÃO A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA:

No processo de ensino-aprendizagem do educando crítico, as habilidades matemáticas não devem se limitar ao domínio de fórmulas e à resolução de listas de exercícios; o papel sociopolítico da educação matemática deve ser justificado pelo desenvolvimento da capacidade crítica do educando durante as aulas de matemática.

Nascemos em um mundo com tantos exemplos de matemática prescritiva que nem os notamos, e, uma vez que eles se tornem visíveis, nem podemos imaginar o mundo funcionando sem eles. Nossas medidas de espaço e massa, nossos relógios e calendários, nossos planos para prédios e máquinas, nosso sistema monetário são matematizações prescritivas bastante antigas. Olhando para exemplos mais recentes (...) pense no imposto de renda. Essa é uma enorme estrutura matemática superposta sobre uma enorme estrutura financeira matemática preexistente. (...) Na sociedade americana, há uma abundância de exemplos de matematização prescritiva recente ou recentemente reinstalada; exames escolares, teste de QI, seguro de vida, pegar o número da fila, loterias, semáforos (...) Prescrevemos esses sistemas frequentemente por razões conhecidas apenas por alguns; eles regulam e alteram nossas vidas e caracterizam nossa civilização. Criam uma descrição antes de o próprio quadro existir. (DAVIS E HERSH 1988, pp. 120 – 121)

Para que a educação, tanto como prática 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 e etc., e deve tentar fazer da educação uma força social progressivamente ativa (SKOVSMOSE, 2001, P.101)

Apresentando a *materacia*³ como um pensamento suporte para a cidadania crítica, o autor propõe como parte da alfabetização matemática três tipos de conhecer:

1. *Conhecer matemático*, que se refere à competência normalmente entendida como habilidades matemáticas, incluindo-se as competências na reprodução de teoremas e provas, bem como ao domínio de uma variedade de algoritmos – essa competência está enfocada na educação matemática tradicional, e sua importância tem sido especialmente enfatizada pelo movimento estruturalista ou pela “nova matemática”.

³ A *materacia* não se refere apenas às habilidades matemáticas, mas também à competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática.

2. *Conhecer tecnológico*, que se refere às habilidades em aplicar a matemática e às competências na construção de modelos. A importância do conhecer tecnológico tem sido enfatizada pela tendência dirigida para aplicações na educação matemática, que afirma que, até mesmo se os estudantes aprendem matemática, nenhuma garantia existe de que a competência desenvolvida é suficiente quando se trata de situações de aplicação. Mais do que a matemática pura, esta competência tem de ser dominada a fim de se poder aplicar matemática. Essa competência extra o autor chama de competência tecnológica. De forma geral, é o entendimento necessário para usar uma ferramenta tecnológica para alcançar alguns objetivos tecnológicos.

3. *Conhecer reflexivo*, que se refere a competência de refletir sobre o uso da matemática e avaliá-lo. Reflexões têm a ver com avaliações das consequências do empreendimento tecnológico.

O último tipo de conhecer apresentado por SKOVSMOSE é pilar importante no acesso à alfabetização matemática. “A matemática não se refere apenas às habilidades matemáticas, mas também de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática.” (SKOVSMOSE, 2008, p. 16)

A matemática ensinada nas escolas não pode ser mais um instrumento de manutenção da ordem social composta por pessoas passivas, que não tem uma leitura crítica dos fatos. O conhecimento e as habilidades matemáticas adquiridas serão aplicados no contexto da sociedade e da cultura e por isso é fundamental que haja uma mudança de postura em relação a forma de como entendemos e ensinamos matemática.

“Desenvolver esta matemática é o objetivo da EMC, que vem conseguindo bons resultados mediante ao emprego de trabalhos com Projetos (modelagem educacional) e atividades investigativas, conforme Skovsmose (2008):”

Várias teorias de aprendizagem enfatizam que é essencial que os estudantes, em qualquer que seja a situação, desempenhem um papel que vá além do simples registro de informações. Eles estão construindo o seu próprio conhecimento. Na aprendizagem da Matemática isso significa que é preciso ir além do copiar a matéria e fazer listas de exercícios. Uma ideia subjacente a esta proposta é a de aproximar, por um lado, o processo de aprendizagem e, por outro, os métodos da investigação. Fazer trabalho com projeto significa aproximar-se da atividade de investigar.

Trabalho com projetos e abordagens temáticas têm sido considerados uma resposta emblemática aos desafios educacionais lançados pela educação Crítica. [...] Considero que uma nova educação matemática crítica deve buscar possibilidades educacionais (SKOVSMOSE, p.13, 2008)

A investigação pode ter lugar em todos os diferentes níveis do sistema educativo. Com referência ao nível universitário, em especial, a ideia original dos anos setenta, após o movimento estudantil de 1968, era a de que os alunos deveriam assumir a responsabilidade da sua própria educação e que não deveriam ser os professores catedráticos a estabelecer os programas dos cursos universitários, de acordo com as normas académicas tradicionais. O estudante universitário ativo e politizado era um ideal que dava a entender que os alunos deveriam assumir a responsabilidade pelo processo de planejar a sua educação. Este era também um princípio fundamental quando o conceito de trabalho com projeto se espalhou a outros níveis dos sistemas educativos. A ideia de “assumir responsabilidade” implicava que a aprendizagem e os aspectos curriculares deveriam ser discutidos com os alunos. O currículo não poderia continuar a ser uma autoridade vinda do exterior da sala de aula. Deveria ser esclarecido em cooperação com os alunos. Na prática, isso significava que os temas específicos para os trabalhos com projeto deveriam ser discutidos e que os cenários de investigação (SKOVSMOSE, 2000) deveriam ser estabelecidos a partir da colaboração entre alunos e professores.

Skovsmose (2000) afirma que, “em geral, melhorias na educação matemática estão intimamente ligadas à quebra de contrato didático. Quando inicialmente sugeri desafiar o Paradigma do Exercício, isso pode ser visto também como uma sugestão de quebrar o contrato da tradição da matemática escolar”. (p. 63)

Contraopondo-se ao paradigma do exercício, Skovsmose (2008) defende um ambiente de ensino favorável à investigação, chamado de Cenário para Investigação, o ambiente que dá suporte ao trabalho investigativo, onde os alunos são convidados a formularem questões e a procurar explicações.

3.2. CENÁRIO PARA A INVESTIGAÇÃO

O paradigma do exercício pode ser contraposto a uma abordagem de investigação, que pode tomar muitas formas, como trabalho com projeto na escola primária e secundária (Nielson, Patronis & Skovsmose 1999; Skovsmose 1994). Em geral, o trabalho com projeto está localizado num ambiente de aprendizagem que difere do paradigma do exercício. É um ambiente que oferece recursos para fazer investigação.

O interesse numa abordagem de investigação tem relação com a Educação Matemática Crítica, a qual pode ser caracterizada em termos de diferentes preocupações. Uma delas é o desenvolvimento da *materacia*, vista como uma competência similar à *literacia* caracterizada por Freire. *Materacia* não se refere apenas a habilidades matemáticas, mas também à competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática.

A Educação Matemática Crítica inclui o interesse pelo desenvolvimento da educação matemática como suporte da democracia, implicando que as micro sociedades de sala de aulas de matemática devem também mostrar aspectos de democracia. A Educação Matemática Crítica enfatiza que a Matemática como tal não é somente um assunto a ser ensinado e aprendido (não importa se os processos de aprendizagem são organizados de acordo com uma abordagem construtivista ou sociocultural). A Matemática em si é um tópico sobre o qual é preciso refletir. Ela é parte da nossa cultura tecnológica e exerce muitas funções, as quais podem ser mais bem caracterizadas por uma leve reformulação da primeira lei de Kransberg: o que a matemática está produzindo não é bom nem ruim, nem é neutro (Kransberg 1997).

D'Ambrosio (1994), usando uma formulação mais incisiva, enfatiza que a matemática é parte da nossa estrutura tecnológica, militares, econômicas e políticas e como tal um recurso tanto para maravilhar quanto para horrores. Fazer uma crítica da matemática como parte da educação matemática é um interesse da Educação Matemática Crítica. Parece não haver muito espaço no paradigma do exercício para que tal interesse seja levados em conta.

Em seu texto “Cenários de Investigação”, Skovsmose (2000) propõe uma organização nas aulas de matemática, que envolva o paradigma do exercício e o paradigma da investigação, sendo que cada um é dividido em três etapas, possuindo ao todo seis ambientes de ensino, conforme mostra a tabela abaixo:

Tabela 2: Ambientes de Ensino de Skovsmose

	Paradigma do Exercício	Paradigma da Investigação
Referências à Matemática Pura	(1)	(2)
Referência à semi-realidade	(3)	(4)
Referência à realidade	(5)	(6)

Fonte: Artigo Ambientes de Aprendizagem

No ambiente (1) são tratados exercícios de matemática pura, tais como, $2^2 - 4 = 0$, onde alunos basicamente resolverão exercícios sem nenhum tipo de contextualização.

Skovsmose exemplificou o ambiente (2) com uma investigação tratando de figuras geométricas que, embora pertençam à matemática pura, permitem uma investigação, como no trabalho de Camargo e Bampi (2011), “A maratona de poliedros” e no trabalho de Camargo e Ketterman (2011), “Poliedros”, em que os professores buscam uma forma não tradicional de ensinar os conceitos de poliedros, pedindo que os alunos construam as figuras, desenhem e imaginem planificações, e identifiquem semelhanças e características.

No ambiente (3), estão os exercícios de semi-realidade, ou seja, cada exercício possui uma contextualização, mas ela é falsa, inventada pelo professor ou pelo pesquisador, não há investigação. O exemplo citado por Skovsmose (2000) refere a uma pessoa que precisa comprar 15 quilogramas de maçã, conhecido o preço do quilo da maçã. Neste exemplo, existe uma contextualização, mas não há uma investigação; nem mesmo se sabe se estes dados são verdadeiros ou apenas inventados para ilustrar o problema. O autor ainda se indaga sobre qual o motivo de uma pessoa comprar 15 quilogramas de maçãs. Notamos que aqui já há um esforço maior, por parte do professor, em tentar contextualizar o conteúdo.

O ambiente (4) também se baseia em uma semi-realidade, onde o ambiente não é necessariamente verdadeira, mas existe uma investigação por parte dos alunos. Os alunos poderiam, por exemplo, criar lojas fictícias que seriam administradas por eles na sala de aula.

Cada aluno escolheria um ramo de vendas e tentaria montar sua loja com um capital inicial, comprando ou vendendo seus produtos, conforme preços coordenados pelo professor. O ambiente ainda não seria real, mas já teria a investigação dos alunos por produtos, venda, compra e lucro.

No ambiente (5) são tratados os exercícios matemáticos que envolvera uma realidade. Desta vez existem dados (ou uma pesquisa) reais, com informações verdadeiras, em que os alunos trabalhariam os exercícios a respeito delas. Por exemplo, o professor poderia se utilizar de gráfico de jornais, retratando gastos públicos e trabalhar funções com os alunos. Trabalhos de investigação e modelagem consomem muito tempo e dedicação dos professores, porém este ambiente é viável para a realização de tais práticas.

Por fim, o ambiente (6) trata de investigação com dados e situações reais. Por exemplo, os alunos poderiam investigar (através de tabelas) quantas calorias possuem os alimentos que comem diariamente (poderiam realizar essa pesquisa durante uma semana, com dados diários). Ao fim da semana, eles poderiam fazer uma média do valor calórico consumido e verificar se, de acordo com o peso e a altura de cada um, aquela alimentação é adequada. Mais a fundo, os alunos ainda poderiam pesquisar sobre os tipos de alimentos que comem e sobre o consumo de proteínas, gorduras e carboidratos, verificando se alimentação está regulada. Além de tratar de tabelas, médias, comparações e diferenças (conceitos matemáticos), os alunos ainda pesquisariam dados reais e pessoais e os resultados da pesquisa poderiam vir uma ajustar a alimentação inadequada.

4. PROCEDIMENTOS E TÉCNICAS

Neste capítulo são apresentados a proposta da pesquisa, os sujeitos envolvidos, os recursos, o planejamento de ensino aplicado e a forma como foram coletados os dados para posterior reflexão e análise. Recordamos que a pesquisa consistiu em analisar se os conceitos de Educação Matemática Crítica de Ole Skovsmose estão presentes nas atividades desenvolvidas na disciplina de seminários integrados na Escola Técnica Estadual Irmão Pedro.

4.1. METODOLOGIA: ESTUDO DE CASO

A escolha do método de pesquisa, Estudo de Caso, se deu devido as características dessa técnica coincidir com a proposta do trabalho. Esse método de pesquisa tem como atributos, primeiramente ser uma investigação de natureza empírica e também, segundo Ponte (2006) tem intuito de conhecer e compreender a fundo uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa ou uma unidade social, “evidenciando a sua identidade e características próprias”, no âmbito de interesse do pesquisador.

Em geral, os estudos de caso representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo "como" e "por que", quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real. (YIN 2001, p. 19)

Conforme o excerto acima, o “pouco controle sobre os eventos” aparece claramente nessa pesquisa. O “pouco controle sobre os eventos” está diretamente ligado à atividade desenvolvida, Projetos com temática livre e autonomia do aluno para relacionar a temática com a Matemática.

O Estudo de caso leva em consideração aspectos históricos e contemporâneos da situação estudada, podendo ser explorada através de observações diretas e entrevistas, utilizando-se de pequenas manipulações, afim de serem estudadas as evidências encontradas. Para a elaboração de um projeto de pesquisa em estudo de caso, Yin (2001) enuncia cinco componentes essenciais, nos quais é guiado este projeto:

1. *As questões de um estudo*

Embora a essência de suas questões possa variar sugere-se que a forma da questão – em termos da questão, em termos de “quem”, “onde”, “como”, e “por que” – forneça uma chave importante para estabelecer a estratégia de pesquisa mais relevante a ser utilizada. É mais provável que a estratégia de estudo de caso seja apropriada a questões do tipo “como” e “por que”; assim, sua tarefa inicial é precisar, com clareza, a natureza das suas questões de estudo nesse sentido.

2. *Suas proposições, se houver*

São proposições iniciais, tomadas como se fossem respostas para as perguntas de “como” ou “por que”, podendo revelar-se verdadeiras ou falsas, mas por vezes importantes para darem rumo às pesquisas.

[...] questões "como" e "por que", pegando a essência daquilo que você realmente está interessado em responder, levam-no ao estudo de caso como a estratégia apropriada em primeiro lugar. Não obstante, tais questões não apontam para aquilo que você deveria estudar. Somente se for obrigado a estabelecer algumas proposições, você irá na direção certa. (YIN, 2001, p. 42).

3. *Suas unidades de análise*

Relaciona-se com o problema fundamental de se definir o que é um “caso”. Naturalmente o “caso” também pode ser algum evento ou entidade que é menos definido do que um único indivíduo.

4. *A lógica que une os dados às proposições*

É feita de várias maneiras e depende das proposições. Yin cita um exemplo no qual duas proposições distintas devem ser ligadas aos dados coletados pelo pesquisador. Segundo ele, a melhor maneira pode ser dada através de uma “adequação ao padrão”.

Se os dois padrões em potencial são considerados proposições concorrentes (uma proposição "com efeito" e uma proposição "sem efeito", [...]), a técnica de adequação ao padrão é a maneira de relacionar os dados às proposições, muito embora o estudo inteiro consista apenas em um caso único [...]. (YIN, 2001, p. 47).

5. *Os critérios para se interpretar as descobertas*

Novamente, não há uma maneira única de se interpretar esses dados. Uma pesquisa pode produzir resultados quantitativos ou qualitativos para se tirarem conclusões e, ressalta o autor, é preciso que as descobertas sejam interpretadas de forma concisa o suficiente, a ponto de que as decisões e conclusões sejam tiradas da melhor maneira possível.

Sobre os resultados de um estudo de caso, Ponte (2006) comenta que devem ser encarados como algo “interessante e surpreendente” dentro da situação estudada, permitindo-se o caráter de narrativa da situação e das observações, enriquecida, claro, por informações de cunho científico e uma descrição da metodologia. Tomando essas informações como referência para a realização de um estudo e determinando meus cinco componentes essenciais que regem o trabalho, foi possível a realização da pesquisa, que descrevo no capítulo seguinte, no qual cada uma das observações referentes a minha unidade de análise esta relatada e seus resultados estudados.

4.2. SUJEITOS DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada na Escola Técnica Estadual Irmão Pedro, localizada na cidade de Porto Alegre no Rio Grande do Sul, na qual o PIBID – Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul trabalhou no ano de 2013. O planejamento analisado por esta pesquisa teve como autores um grupo de bolsistas do subprojeto PIBID – Matemática que atuou na escola referenciada. Os alunos participantes foram do 2º ano do Ensino Médio Politécnico, nas turmas 203 e 204. A atividade foi supervisionada pelo professor responsável pela disciplina de Seminários Integradores e teve a participação de todos os alunos das turmas supracitadas, mas para o desenvolvimento dessa pesquisa foram selecionados três trabalhos. A seleção teve como requisitos:

contemplar de forma escrita o desenvolvimento do projeto de pesquisa, ter apresentado o trabalho na forma de *slides* e feito pôster para a apresentação final. Houve 12 trabalhos desenvolvidos ao longo dessa atividade, englobando 60 alunos, três destes trabalhos, com cerca de 15 alunos, foram selecionados para essa pesquisa. Esses trabalhos foram escolhidos, por seu maior potencial para análise. As atividades ocorreram no período da disciplina, todas as segundas-feiras, no segundo período com a turma 203, e no quarto período, com a turma 204, ambas no turno da tarde. As orientações ocorreram concomitantemente em sala de aula, via e-mail e pelo *facebook* através de um grupo fechado.

4.3. COLETA DE DADOS

Os instrumentos de coleta e análise de dados foram construídos e utilizados ao longo deste trabalho com fundamentação teórica na Educação Matemática Crítica de Ole Skovsmose. Para a coleta de dados e posterior análise foram selecionados três trabalhos desenvolvidos nas atividades descritas na seção anterior. São eles: Sustentabilidade em Casa, Petróleo e Terremotos e Tsunamis. Neste caso, a entidade ou unidade a pesquisar são os Projetos desenvolvidos pelos alunos e o aspecto que interessa ao pesquisador, dentro da perspectiva da Educação Matemática Crítica, tais como democracia em sala de aula, materialidade e cenários de investigação. Também, analisarei o planejamento das atividades feitas nos seminários integrados, feito pelos bolsistas do PIBID, onde analiso os mesmos aspectos. Aqui, a unidade de análise será o documento produzido para o planejamento. Ambas as análises serão apoiadas pelas escritas feitas em meu diário de campo, do qual me fiz valer para anotar o dia-a-dia das atividades que aconteceram ao longo do ano de 2013, na já referida disciplina.

A questão que norteou esta pesquisa é:

- A proposta desenvolvida na disciplina de Seminários Integrados na Escola Técnica Irmão Pedro, pelo PIBID, é caracterizada como uma proposta de Educação Crítica segundo Skovsmose (2001)?

No início do trabalho realizado na Escola Irmão Pedro foi proposto para 12 grupos de até cinco alunos desenvolverem um Projeto de Iniciação Científica, de tema livre, e com a opção de conter conteúdo de Matemática ou não. Para o desenvolvimento do Projeto foi solicitado que ao fim de cada trimestre os grupos apresentassem para toda a turma o nível de desenvolvimento do trabalho.

Isso foi feito através de apresentação de *slides* no programa *Microsoft Power Point*. Também foi solicitado que o projeto fosse escrito formalmente⁴ no programa *Microsoft Word*. Para a conclusão, os alunos deveriam produzir um pôster visando a apresentação do Projeto em uma feira realizada na própria escola.

Os dados para análise foram constituídos pelos registros escritos dos estudantes envolvidos, por anotações no diário de campo e observações feitas pelo pesquisador. O registro dos estudantes foi composto pelo Projeto escrito no *Microsoft Word*, pela apresentação do Projeto em *Microsoft Power Point* e pelo pôster. O diário de campo consistiu de um caderno de anotações que eu, como pesquisador, mantive durante a realização das atividades. Nesse caderno foi registrado o que cada grupo fez nas atividades combinadas e também foram registradas observações sobre os alunos, em relação à opinião deles sobre como é trabalhar com Projetos de Iniciação Científica no Ensino Médio.

4.4. PLANEJAMENTO DA ATIVIDADE

PLANEJAMENTO DO PIBID – MATEMÁTICA-UFRGS PARA A DISCIPLINA DE SEMINÁRIOS INTEGRADORES

Tal como vários autores sugerem, a origem da palavra projeto deriva do latim *projectus*, que significa algo lançado para a frente. A ideia de projeto é própria da atividade humana, da sua forma de pensar em algo que deseja tornar real, portanto o projeto é inseparável do sentido da ação (ALMEIDA, 2002). Almeida (2003) define projeto como,

Uma construção própria do ser humano, que se concretiza a partir de uma intencionalidade representada por um conjunto de ações que ele antevê como necessárias para executar, a fim de transformar uma situação problemática em uma situação desejada. A realização das atividades produz um movimento no sentido de buscar atingir, no futuro, uma nova situação que responda às suas indagações ou avance no sentido de melhor compreendê-las. Nesse processo de realização das atividades, acontecem imprevistos e mudanças se fazem necessárias, evidenciando que o projeto traz em seu bojo as ideias de previsão de futuro, abertura para mudanças, autonomia na tomada de decisões e flexibilidade (p. 1 e 2).

⁴ Entende-se aqui por formalmente, a estruturação escrita dos trabalhos desenvolvidos aos moldes do que preconiza as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Na busca de um referencial teórico que pudesse dar suporte à pesquisa, estudamos perspectivas sobre o assunto projetos e nos apropriamos de várias delas, que pudessem nos ajudar a formar uma proposta coerente e próxima à realidade do que estávamos trabalhando em sala de aula, uma vez que não encontrávamos em uma única perspectiva o suporte para atender os objetivos estabelecidos nesta proposta. Desta forma, voltamos nossos olhares ao estudo da Pedagogia de Projetos. Citando Fernandes (2011),

Atualmente, a pedagogia de projetos caracteriza-se pela escolha de um projeto mobilizador que se baseia nas necessidades e no interesse de um aluno ou de um grupo de alunos, tendo o professor como mediador ao longo de todo o processo de ensino e de aprendizagem (p.46)

Este excerto do artigo de Fernandes (2011), escrito para a revista Diálogos Educacionais, tem forte relação com nosso intuito para a disciplina de Seminário Integrado da Escola Técnica Irmão Pedro, pois nossa proposta inicial foi realmente que os alunos se mobilizassem em função de uma questão de interesse que fosse um motor para a produção do trabalho. E nossa função como orientadores desse trabalho seria precisamente a de mediar todo o processo, trazendo livros, artigos, e discutindo as questões levantadas pelos grupos, enfim, ficando disponíveis para as necessidades que surgissem a partir das pesquisas realizadas pelos alunos.

É importante salientar a diferença entre os tipos de projetos mais comumente trabalhados no ambiente escolar, tais como: Projetos de Aprendizagem e Projetos de Ensino, pois, apesar de nos parecerem semelhantes, suas diferenças são consideráveis. Consideramos que o importante de se trabalhar com projetos é a liberdade dada ao aluno de escolher o tema e de pesquisar e construir seu trabalho de acordo com sua vontade, pois assim estaremos estimulando o aprender a aprender do aluno.

Mas então, como desenvolver um trabalho diferente que aborde algo que o aluno julgue interessante? Uma abordagem que cada vez mais vem angariando adeptos é o de trabalho via Projetos de Aprendizagem. Essa prática traz a ideia de que o aluno deve desenvolver seus estudos. Que, partindo de algo que o próprio aluno julgue como interessante, oriundo de uma dúvida ou curiosidade, ele desenvolva uma pesquisa para resolver tais questões, e assim acabe aprendendo muito mais.

O objetivo principal de se trabalhar com projetos é fazer com que o aluno aprenda a aprender, citando Basso e Mattos (2011):

Os Projetos de Aprendizagem configuram uma prática pedagógica que leva os estudantes a aprenderem a aprender, desenvolvendo a autonomia e a autoria dos aprendizes frente a sua construção de conhecimento e construindo estratégias de trabalho em equipe, com a cooperação entre aprendizes e entre aprendizes e seus orientadores.

Paralelamente à perspectiva dos Projetos de Aprendizagem vem os Projetos de Ensino, os quais focam a construção do ensino-aprendizagem diretamente no trabalho feito e planejado pelo professor. No projeto de ensino são desenvolvidas pelos professores estratégias e práticas de ensino com os alunos, para que os mesmos executem o projeto proposto.

A condução desse tipo de projeto vai ao encontro da metodologia que é aplicada pelo professor. Elaboram-se roteiros e metas a serem seguidos, bem como textos a serem escritos. Segundo Moura e Barbosa (2006) esse tipo de projeto próprio da área educacional refere-se ao exercício das funções do professor:

O projeto de ensino constitui uma oportunidade de organização e efetivação do trabalho do professor, com as vantagens próprias do desenvolvimento de atividades no modelo de projetos. Muitos professores adotam procedimentos que podem adquirir o status de projeto com a vantagem da produção de algo novo que possa ser divulgado no meio educacional, contribuindo para o enriquecimento desse campo de atividades. Os resultados dessa produção poderão ser divulgados em congressos e publicações diversas na forma de relato de experiência. (p.213)

Projetos de Pesquisa são projetos que têm por objetivo a obtenção de conhecimento sobre determinado problema, questão ou assunto, com garantia de verificação experimental. Segue abaixo uma tabela abordando dois dos principais projetos de pesquisa que caracterizam a proposta supracitada.

Tabela 3- Diferenciação entre Projeto de Ensino e Projetos de Aprendizagem.

Projetos de Ensino	Projetos de Aprendizagem
São projetos elaborados dentro de uma (ou mais) disciplina(s), dirigidos à melhoria do processo ensino-aprendizagem e dos elementos de conteúdos relativos a essa disciplina, sendo o professor o principal responsável pelo planejamento e andamento do projeto.	São projetos que visam à melhoria do processo ensino-aprendizagem, assim como os projetos de ensino, com a diferença de que o aluno torna-se produtor do seu próprio Conhecimento, limitando-se a função do professor à de apoiador e orientador dessa construção.

Fonte: MOURA e BARBOSA, 2006

Gostaria de salientar que as maneiras com que se entendem Projetos, através de quaisquer das metodologias supracitadas, não são excludentes, ou seja, penso que podemos transitar pelos diferentes conceitos de Projetos sem causar conflito entre elas, inclusive trabalhando-as articuladamente. Dito isso, optamos por realizar nosso trabalho via Projetos de maneira a englobar um pouco de cada metodologia, pois nossa proposta, apesar de assemelhar-se com a de Projetos de Aprendizagem, não se enquadrou precisamente em nenhuma das citadas anteriormente.

Com os assuntos já pré-definidos pelos alunos, solicitação anteriormente feita pelo Professor regente da turma de Seminários Integradores, dividimos os grupos, formados no máximo por 4 ou 5 alunos, por orientador, papel desempenhado por nós, bolsistas. Feita essa divisão, com os grupos já acertados, analisamos o que os alunos pensaram sobre assunto escolhido.

Cada orientador se responsabilizou pela busca de material, conceitos e perguntas propícias sobre o assunto de seus grupos. Os encontros obrigatórios entre orientadores e grupos foram realizados nos períodos de projetos cedidos pelo professor regente: a turma 204 nas segundas feiras e a 203 nas quintas. Os demais encontros foram marcados a critério de cada orientador, observando a necessidade e disponibilidade dos grupos, de maneira presencial e/ou via e-mail.

Como foco final de cada projeto, organizamos uma apresentação no formato de mostra científica: cada grupo, num determinado dia e local, expos sua produção ao longo disciplina aos seus colegas, professores e demais interessados. Com isso esperávamos que nossos alunos tivessem uma experiência diferente quanto à gratificação de um trabalho por eles produzido, pensando não somente na questão final da “nota” ganha pelo trabalho feito.

Para acompanhar os trabalhos de modo que não perdêssemos o foco e que conseguíssemos os resultados esperados, organizamos, ao longo do semestre, apresentações orais e escritas sobre o andamento dos projetos.

Para que tivéssemos um acompanhamento mais preciso do desenvolvimento dos trabalhos fizemos reuniões semanais, entre nós coordenadores, nas quais abordávamos alguns tópicos relevantes para uma avaliação coerente e abrangente de cada grupo. Nas reuniões cada orientador apresentava aos demais como estava o andamento dos trabalhos de seus orientandos, feito isso discutíamos possibilidades de melhorias e referências para cada trabalho, visando o aperfeiçoamento das produções, tendo em vista que cada orientador tinha a sua visão sobre o assunto exposto e poderia crescer de forma diferente cada pesquisa.

Para uma análise mais pontual sobre os trabalhos e apresentações, enfim, sobre o andamento da disciplina em si, seguimos alguns critérios avaliativos, visando uma maneira coerente de medir o esforço e aprendizado de todos os alunos.

Por fim, acreditávamos que desenvolver tal atividade com turmas de ensino médio poderia trazer resultados benéficos para ambas as partes. Para nós, futuros licenciados na área de Educação Matemática, por construirmos uma visão diferente sobre uma abordagem que cada vez mais se faz presente nas escolas, além de desenvolver atributos importantes tais como: organização, liderança e capacidade coordenativa. Para os alunos, por uma possibilidade maior sobre seu potencial e capacidade de estudo, além de desenvolver os atributos: organização, espírito de grupo e motivação pessoal.

Utilizamos no desenvolvimento da atividade os seguintes recursos: material multimídia, material para impressão (tinta e papel), quadro branco e canetas para quadro branco, computadores para pesquisa.

Avaliação:

A avaliação dos alunos da disciplina de projetos III resultou em uma nota de zero a dez , sendo seis pontos atividade à parte escrita e quatro pontos à apresentação. Cada grupo foi avaliado nesses dois quesitos, segundo os seguintes critérios:

Tabela 4 – Descrição da avaliação dos Trabalhos Escritos e a Apresentação

TRABALHO ESCRITO	APRESENTAÇÃO
Pontualidade nas entregas de material (1,0)	Clareza (1,0)
Conteúdo e Estrutura (4,0)	Organização (1,0)
Metodologia coerente com objetivos e referencial teórico (1,0)	Criatividade (2,0)

Fonte: Arquivo Pessoal

A partir desses critérios foi atribuída uma nota para o grupo, em conjunto, por todos nós, orientadores. Cada orientador fez então uma avaliação da participação individual dos alunos a partir das anotações sobre cada um e do desenvolvimento das atividades a cada aula. Essa participação foi definida por uma porcentagem (0-100%) sobre a nota do grupo. Por exemplo, o grupo ficou com nota 8 no trimestre e o aluno foi avaliado pelo seu orientador como tendo participado em 70% do trabalho desenvolvido pelo grupo obtendo a nota final 5,6 no trimestre.

NF = Nota do Grupo (0 – 10) [*multiplicado*] Nota Individual (0 – 1)

Tabela 5- Conceitos do Ensino Médio Politécnico

Construção Restrita de Aprendizagem (CRA)	Construção Parcial de Aprendizagem (CPA)	Construção Satisfatória de Aprendizagem (CSA)
0 – 2,9	3,0 – 5,9	6,0 – 10,0

Além desses critérios também utilizamos como instrumento de avaliação uma auto avaliação (apêndice c) bem como uma avaliação dos outros colegas do grupo, ambas realizadas ao fim de cada trimestre.

5. ANÁLISE DOS DADOS

5.1. ESTRUTURAÇÃO DA ANÁLISE

Como foi citado, na metodologia, minha análise de dados ocupou as seguintes frentes: análise do planejamento desenvolvido para a disciplina de Seminário Integrado e os projetos desenvolvidos nas turmas 203 e 204 da Escola Técnica Estadual Irmão Pedro. Tal análise se deu através da conexão entre tópicos do planejamento e com o desenvolvimento das atividades a teoria de Ole Skovsmose para Educação Matemática Crítica. Aliado a isso me fiz valer das anotações contidas no diário de campo e nos trabalhos desenvolvidos pelos alunos para poder, com mais precisão, sustentar tais conexões. Saliento que a análise pode apresentar resultados opostos, isto é, o planejamento analisado pode se mostrar como Crítico e os Projetos desenvolvidos não, assim como a recíproca também pode ser verdadeira.

De acordo com os conceitos já elencados sobre Educação Matemática Crítica, uma atividade, para ser caracterizada como Crítica, deverá conter os seguintes tópicos: **Materacia, Democracia, Projetos e Cenários de investigação.**

5.2. ANÁLISE DO PLANEJAMENTO

Descrição:

A atividade foi elaborada amparada pelos conceitos definidos e estipulados pela proposta do Governo do Estado para o novo Ensino Médio Politécnico. Para tal, foi necessário um estudo aprofundado de conceitos envolvendo tipologia de projetos, haja visto que não havia um planejamento anterior que suprisse e estruturasse tais atividades no componente curricular Seminário Integrado. Com o objetivo de criar um plano de atividades que acolhesse nossas ideias para a disciplina, começamos um estudo que preconizasse aquilo que considerávamos importante para lidar com projetos, sempre buscando respaldo nos textos e documentos propostos pela SEDUC/RS (2011), especificamente no que diz respeito ao Seminário Integrado discutido no capítulo 2. Esse estudo desenvolveu-se ao longo de aproximadamente um semestre.

Análise:**Democracia**

Ao analisar-se o planejamento com o olhar no aspecto da democracia verifica-se que tal aspecto se encontra fortemente presente, pois:

1. *A relação Professor-Aluno:* de acordo com o planejamento a interação entre professor e o aluno se dá de uma maneira em que a reciprocidade está presente. Fica claro, ao ver o documento, que se priorizou o livre arbítrio dos alunos quanto à escolha e o desenvolvimento dos trabalhos, nos quais o professor teria um papel de mediador do conhecimento construído pelos alunos. Desta forma tanto professor quanto aluno devem desenvolver uma relação mútua de aprendizagem.
2. *A relação aluno-aluno:* está determinado no documento que o trabalho realizado deve ocorrer em grupos. Entretanto, não há sugestões nem imposições de como este trabalho em grupo deve ocorrer, desta forma, propiciando aos alunos uma autonomia quanto à maneira de trabalhar entre eles.
3. *A estrutura do trabalho:* o planejamento deixa claro que os temas a serem abordados nos projetos são irrestritos, ou seja, dá-se aos alunos total liberdade para realizar uma pesquisa sobre um assunto que seja inquietante e interessante para eles. Podemos também salientar que a linha de pesquisa dos trabalhos fica à escolha dos alunos, tal como o modo de conduzi-la.
4. *Avaliação:* a avaliação prevista no documento, incorpora uma parte que jugo importante para uma visão democrática – a *auto avaliação*. O documento preconiza uma avaliação na qual os alunos avaliam a si e aos outros integrantes do seu grupo, com campos livres para preencher tanto como opiniões pessoais como características do trabalho individual.

Vistos os tópicos elencados acima podemos concluir que o documento apresentou um aspecto democrático.

Materacia

Ao analisar-se o Planejamento à luz da Materacia, não foi identificado nenhum aspecto que se relacionasse com esse conceito. A proposta não traz qualquer tipo de sugestões quanto à pesquisa, a ser desenvolvida pelos alunos conter conteúdos de Matemática. Logo, os trabalhos não devem, necessariamente, abordar qualquer relação do tema com a Matemática, ficando a cargo dos alunos a decisão de escolha.

Projetos

A proposta para a disciplina de Seminários Integrados desenvolvida na Escola Irmão Pedro vai ao encontro da perspectiva de Ole Skovsmose sobre Projetos, pois este define essa atividade como um meio de investigação, pelo qual são criadas e respondidas questões sobre um determinado tema. Portanto, o autor comenta que o aluno não deve apenas copiar a matéria e resolver listas de exercícios e, sim, fazer parte da criação do seu conhecimento. Essa perspectiva se enquadra em diversos trechos do documento analisado. Desta forma podemos inferir que o planejamento caracteriza-se como uma proposta crítica no que diz respeito ao trabalho com projetos.

Tabela 6: Trecho do Planejamento Analisado

Na busca de um referencial teórico que pudesse suprir as necessidades da pesquisa estudamos perspectivas sobre o assunto projetos e nos apropriamos de várias delas, que pudessem formar um projeto coerente e próximo à realidade do que estávamos trabalhando em sala de aula, uma vez que não encontrávamos em uma única perspectiva o suporte para atender os objetivos de nossa proposta. Desta forma, voltamos nossos olhares ao estudo da Pedagogia de projetos. Citando Fernandes (2011)

Atualmente, a pedagogia de projetos caracteriza-se pela escolha de um projeto mobilizador que se baseia nas necessidades e no interesse de um aluno ou de um grupo de alunos, tendo o professor como mediador ao longo de todo o processo de ensino e de aprendizagem (p.46)

Cenários de Investigação

Como visto anteriormente, dentro da perspectiva da Educação Matemática Crítica um Cenário de investigação, dito crítico, caracteriza-se por:

1. Desenvolvimento da *materacia/ matemácia* e suporte para a *democracia*.
2. Representar uma tentativa educacional para estabelecer uma educação matemática com mais significado.
3. É um ambiente que pode dar suporte a um trabalho de investigação.

Partindo destas características, ver (p, 41) nota-se um cenário de investigação crítico proposto pelo planejamento, pois contempla as três características supracitadas. Apesar do documento não explicitar obrigatoriedade de se trabalhar com conteúdos de Matemática não houve restrição sobre seu uso nos trabalhos. Portanto não há restrições quanto ao desenvolvimento da *materacia*.

Enlaçando os quatro tópicos analisados, concluímos que o planejamento possui características de uma atividade crítica.

5.3. ANÁLISE DAS ATIVIDADES

Para a realização da análise da atividade e dos trabalhos, convém aqui, primeiramente, descrever à prática desenvolvida. Posteriormente apresento a análise da atividade e dos trabalhos. Nesta pesquisa foram vistos três trabalhos que tratam, respectivamente, sobre: Sustentabilidade, Tsunamis e Terremotos e Petróleo.

A atividade teve a duração de um ano letivo (2013) com um encontro de 45 minutos por semana com cada turma, num total de 25 encontros com cada turma. Encerradas as atividades, o planejamento feito, juntamente com o resultado das atividades, ficou à disposição da escola para que auxiliasse, futuramente, professores que estivessem interessados num material de referência para trabalhar no Seminário Integrado. A seguir, elucido alguns dos aspectos que contemplaram o planejamento acima referido, juntamente com o andar das atividades que ocorreram à luz deste.

Friso aqui, por fim, que a avaliação dos alunos envolvidos na atividade foi feita de maneira contínua, ou seja, ao longo do desenvolvimento dos trabalhos. Não nos preocupamos em realizar provas ou utilizar outros métodos avaliativos pontuais. Preocupamo-nos em fazer uma avaliação continuada, juntamente com o andar das atividades e com as orientações. Desta forma pudemos observar o comprometimento pessoal dos alunos, seguindo critérios pré-estabelecidos no planejamento elaborado.

Descrição das atividades

1º Trimestre

Inicialmente juntamos os alunos em grupos ligados por afinidade e, então, solicitamos que, com a participação de todos, cada grupo escolhesse o tema a ser pesquisado. Elaboramos também um questionário a ser preenchido pelos grupos, que contemplasse aspectos importantes sobre o objeto da pesquisa, tais como: dúvidas, curiosidades e certezas sobre o tema.

A parte escrita em um editor de texto teve que contemplar alguns tópicos, que foram explicados detalhadamente ao longo do trimestre, tais como: capa, contra capa, sumário, introdução, tema, delimitação do tema, objetivos da pesquisa e justificativa da pesquisa.

Além disso, ao longo deste trimestre, realizamos diversas orientações nos períodos de aula com a finalidade de amparar e suportar as necessidades apresentadas pelos grupos. Saliento também que o acompanhamento das atividades foi realizado pelo conjunto de bolsistas, e não apenas por um.

Acredito que o mais importante a salientar sobre o andamento das atividades neste primeiro momento foi a adaptação dos alunos à pesquisa, a busca correta de referências e a familiarização como a escrita. Além disso, esperávamos também que os grupos tivessem definido o foco da pesquisa, já ter lido bastante a respeito do assunto e ter procurado diversas referências.

2° Trimestre

Este trimestre ficou reservado para o desenvolvimento da parte escrita do trabalho, focando a atenção para as orientações dos grupos, ajudando-os a encontrar materiais que os auxiliassem no desenvolvimento da pesquisa, na escrita e formatação dos textos. Os grupos deram atenção nesse segundo momento para a introdução e o desenvolvimento da pesquisa.

O objetivo do segundo trimestre era que os alunos conseguissem “colocar no papel” o que eles já haviam lido a respeito de seus temas e tornassem a pesquisa mais concreta. Esperávamos que eles realizassem a maior parte da pesquisa deixando somente uma pequena parcela a ser finalizada no terceiro trimestre. Também começamos a prepará-los para a apresentação final, no qual teriam de apresentar seus trabalhos ao restante da turma. Para isso organizamos uma série de apresentações em que todos os componentes dos grupos teriam de falar sobre o desenvolvimento de seus trabalhos visando dar a eles mais segurança à sua oratória. Tais apresentações tiveram como requisitos: conter partes do trabalho e um pequeno resumo do desenvolvimento da pesquisa.

3° Trimestre

Para o último trimestre, os grupos finalizaram a pesquisa. Consideramos como fechamento da pesquisa os seguintes tópicos: o término do trabalho escrito; a apresentação final da pesquisa em *slides* e a produção de um *banner* contendo as principais características da pesquisa. O *Banner* foi pensando por nós, bolsistas, como uma forma de expor o trabalho realizado pelos grupos. Tal documento, feito e patrocinado pela escola, deveria conter um resumo da pesquisa feita pelo grupo, com suas principais características, metodologia, público alvo e figuras.

Com essa ideia de expor os trabalhos, a escola organizou uma mostra científica em suas dependências. O objetivo desta mostra consistiu em apresentar ao corpo docente e discente o que havia sido trabalhado ao longo do ano na disciplina de Seminários Integrados. A mostra, feita no horário regular de aula, foi um evento no qual toda a escola participou. Nessa atividade os alunos, ao lado de seus *banners*, apresentaram de maneira breve como foi feita a pesquisa e os resultados que obtiveram a partir dela.

Figura 1: Apresentação final dos trabalhos



Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 2: Banner do grupo sustentabilidade


Escola Técnica Estadual Irmão Pedro
Pesquisa Sustentabilidade em casa
 Grupo: [REDACTED]
 Orientador: Renan Quadros

“Semeie ideias, colha sustentabilidade! A conscientização é o primeiro passo”



Nosso trabalho tem como objetivo mostrar a capacidade que cada um possui para tomar medidas verdes, que beneficiarão você e o meio ambiente. Nossa pesquisa foi feita em cima de três tópicos básicos:

- Construção (madeira reflorestada, materiais alternativos...)
- Medidas simples (separação de lixo, cores que favorecem na pintura...)
- Medidas complexas (telhados verdes, uso da energia solar...)



Além de uma pesquisa teórica foi feita uma pesquisa de campo, onde buscamos empresas “verdes” e o custo de se ter uma “casa sustentável”. Dessa maneira além de mostrarmos as melhores atitudes a serem tomadas mostramos seus custos, estimulando assim um pensamento a favor do meio ambiente.

Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 3: Banner do grupo Terremotos e Tsunamis

Escola E. de Ensino Técnico Irmão Pedro

Terremotos e Tsunamis

Três tipos de movimento
Os terremotos são resultado da interação das placas

PLACAS CONVERGENTES
Quando as placas convergem, uma delas mergulha sob a outra. A convergência pode transformar significativamente o relevo. Isso ocorre, por exemplo, na Cordilheira dos Andes, onde a placa sul-americana sobrepõe-se à de Nazca

PLACAS DIVERGENTES
Quando as placas afastam-se uma da outra, são chamadas de divergentes. É o que ocorre, por exemplo, entre as placas sul-americana e africana no Oceano Atlântico

PLACAS TRANSFORMANTES
As placas deslocam-se lateralmente. O atrito entre elas causa, periodicamente, grandes terremotos. Um bom exemplo é a Falha de San Andreas, na Califórnia

Os terremotos ocorrem devido a estes três movimentos, a energia liberada pelo movimento causa o tremor na superfície da Terra.

Uma tsunami pode alcançar km de distância, é isso que a diferencia de uma onda gigante.

FORMAÇÃO DE UM TSUNAMI

- 1 Um terremoto faz tremer o fundo do mar
- 2 Esse fenômeno desloca para a superfície uma grande massa de água
- 3 Se forma uma vibração que se propaga a grande velocidade abaixo da superfície. A água é aspirada da margem
- 4 Ao se aproximar da costa, ondas gigantes se formam

Tsunamis e terremotos causaram grandes impactos, um exemplo deles foi em 11 de março no Japão. Devastou a costa nordeste de Sendai. A magnitude registrada foi de 8,9, deixando 13.333 mortos e cerca de 16.000 desaparecidos

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 4: Banner grupo Petróleo



Petróleo- Refinamento e combustíveis

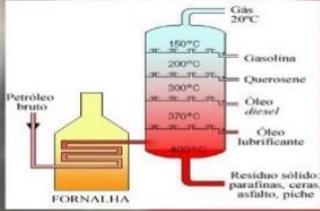
Para extrair o petróleo, a primeira coisa a ser feita é a prospecção, isto é, a análise detalhada do solo e do subsolo onde há o poço de petróleo. O segundo passo, é a perfuração, onde é feita em terra a perfuração por meio de sondas e no mar com plataformas marítimas. E por último, a extração por meio de plataformas se o poço estiver em alto-mar e por meio dos chamados “cavalinhos” em terra.



Quando o Petróleo é retirado do subsolo e é uma mistura complexa, terá que passar por processos antes de ser usado como um de seus derivados, esse processo é o Refinamento. Porém, antes do refinamento, o petróleo passa por outro processo, a dessalinização que retira sais corrosivos e metais que possam danificar os equipamentos de refino. Após esse processo, o petróleo é levado às torres de destilação atmosférica ou fracionada. Após esse processo todo o petróleo que não entrou em ebulição em uma temperatura abaixo de 400°C, é levado ao processo de destilação à pressão a vácuo onde é retirada toda a pressão e assim consequentemente diminuindo seu ponto de ebulição.



O processo de destilação a vácuo ou fracionada é mais “simples” que se possa imaginar, esse processo consiste em aquecer o petróleo bruto até no máximo 400°C (o petróleo após essa temperatura corre o risco de petrificar). Cada combustível possui sua faixa de ebulição específica, isto é, a partir do momento que o petróleo chegar ao ponto de um combustível específico ele evaporará e formará o combustível. Por exemplo: a gasolina possui uma faixa de ebulição de 40°C a 175°C quando o petróleo atingir esse temperatura (que será uma das primeiras a ser atingida), a gasolina evaporará e subirá até a sua temperatura onde atinge o estado líquido e assim formando o combustível em si.



Combustão: de acordo com o processo de utilização, os produtos devem possuir facilidade de queima, sem produzir resíduos nem fuligens. Os parâmetros relacionados a cada produto são: octano (gasolina), cetano (diesel), luminômetro (querosene e aviação), ponto de fuligem (querosene de iluminação), poder calorífico (querosene de aviação e óleo combustível).
Escoamento: o produto deve possuir bom desempenho em baixas temperaturas. Os principais pontos levados em consideração são: ponto de congelamento, ponto de névoa, ponto de entupimento e ponto de fluidez.
Estabilidade química e térmica: esta especificação verifica a facilidade que o produto tem de reagir, degradando-se e formando resíduos por oxidação ou na combustão.



Ao final desses processos o produto final, ou seja, os combustíveis, chegam aos postos de distribuição como: postos de gasolina entre outros estabelecimentos. Os mais usados em nosso dia a dia são principalmente: gás (GLP), gasolina, querosene, diesel e óleo lubrificante.



Fonte: Arquivo Pessoal

Análise da atividade e dos trabalhos

Convém aqui fazer uma análise geral de dois tópicos, *Projetos e Cenários de Investigação*, pois considero que os três trabalhos utilizado por esta pesquisa apresentam as mesmas características quanto a esses aspectos da Educação Matemática Crítica. Tal análise dos *projetos* foi realizada através de uma comparação entre o planejamento e os Projetos de pesquisa desenvolvidos pelos alunos. Procuramos responder se os trabalhos ocorreram conforme o planejamento e se eles seguiram as qualidades críticas. Já a análise sobre *Cenários de Investigação* aconteceu por meio da comparação entre as principais características desse conceito com os três trabalhos.

Projetos

Ole Skovsmose (2001) entende *Projetos* como sendo uma atividade investigativa, ou seja, o aluno, através do *Projeto*, busca ferramentas para a resolução de uma questão ou de um problema. Da mesma forma, e como foi concluído na análise do planejamento, a proposta inicial apresentada para o desenvolvimento da atividade contemplava a mesma perspectiva. À luz aos três trabalhos desenvolvidos, notamos que eles alcançaram a expectativa desse conceito (projeto crítico), pois através de uma inquietação dos alunos, eles buscaram respostas e esclarecimentos para essas dúvidas.

1. Projeto Sustentabilidade:

A inquietação desse grupo, que girava em torno da preocupação com o planeta, era de como seria uma casa sustentável ideal, que prejudicasse minimamente nosso meio ambiente. Através de pesquisa, tanto pela internet e por referencial bibliográfico quanto numa pesquisa de campo, seus componentes chegaram a um consenso sobre os elementos que uma casa sustentável ideal deveria conter, esclarecendo assim suas inquietações interiores.

2. Projeto Tsunamis e Terremotos:

A questão norteadora que esse grupo propôs para sua pesquisa relacionam-se ao tema de Tsunamis e Terremotos. Tal questão visava compreender como é medida a intensidade de um terremoto e se há como prevenir tais fenômenos.

3. Projeto Petróleo:

O objetivo desse grupo era compreender como ocorre o processo de refinamento do Petróleo em combustível e como são utilizados na nossa vida. O grupo desenvolveu, inclusive, uma saída de campo, na qual investigou postos de combustíveis para auxiliá-lo a entender melhor o processo de refinamento.

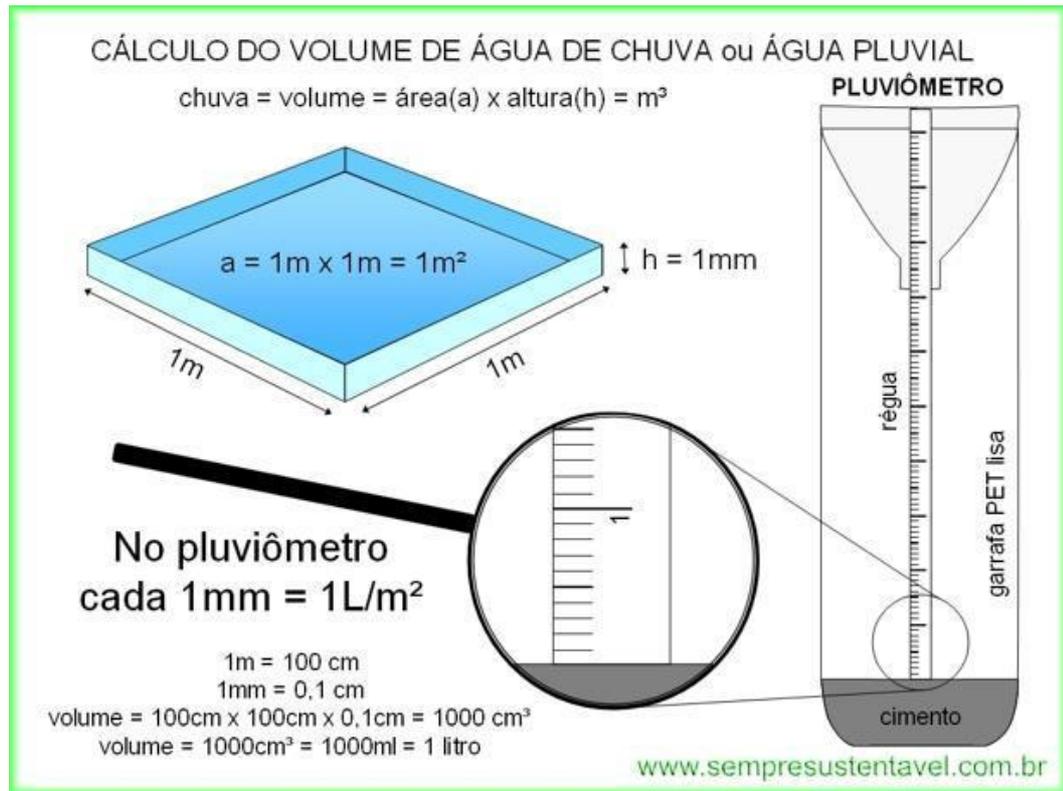
Materácia

Analisamos agora se o conceito de *Materácia* utilizado por Skovsmose se encontra nos três trabalhos:

1. Projeto Sustentabilidade:

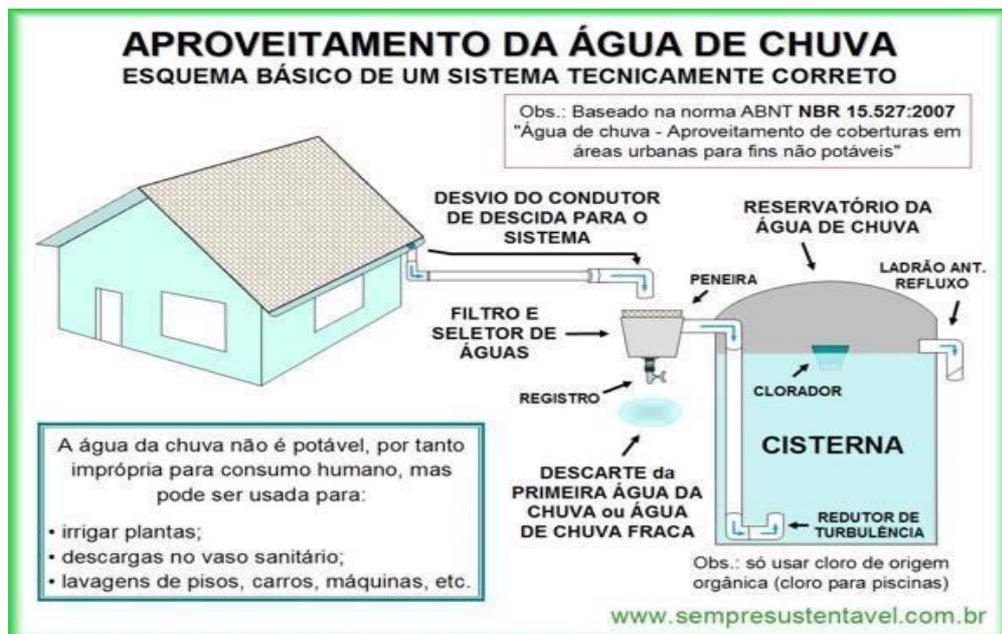
Segundo as características da *materácia*, o aluno utiliza a Matemática para resolver problemas, ou seja, a *materácia* não se refere apenas a habilidades matemáticas, mas também as habilidades de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática (Skovsmose (2001)). Portanto, quando esse grupo de tema Sustentabilidade se deparou com um problema de armazenamento da água da chuva, no qual teve que utilizar a Matemática como uma ferramenta para a construção de um reservatório, fica explícita a relação da aprendizagem de Matemática vinculada a um problema social, pois a ideia de criar uma casa sustentável reflete uma necessidade social.

Figura 5: Cálculo do volume de Água da Chuva



Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 6: Aproveitamento da Água da Chuva

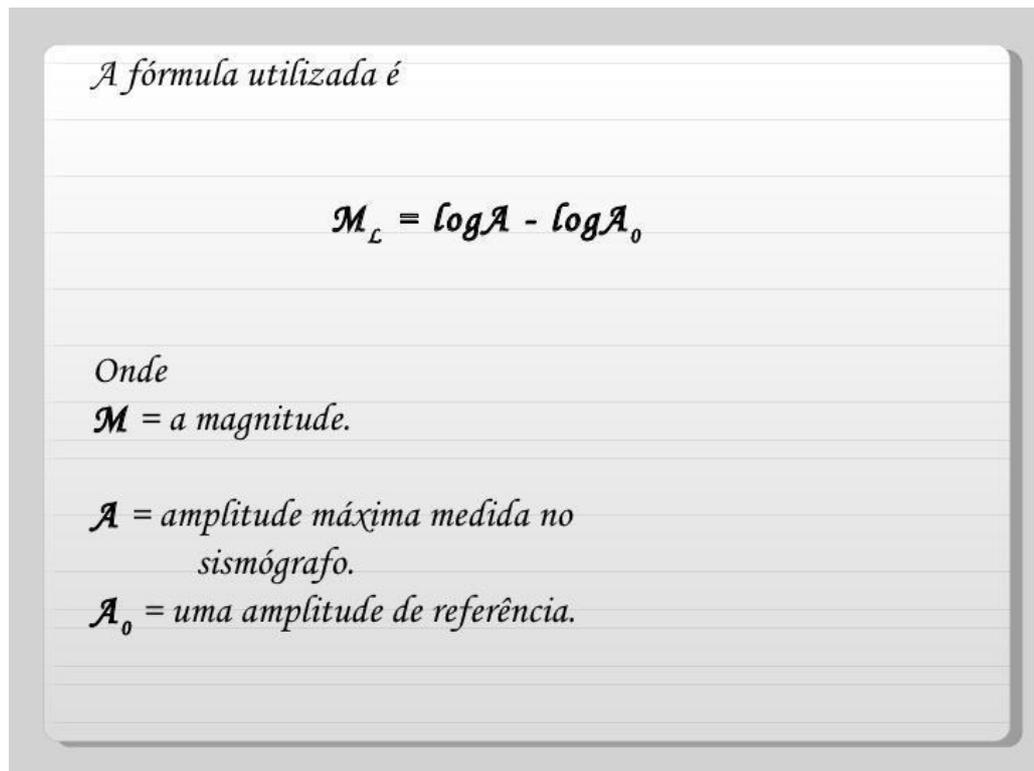


Fonte: Arquivo Pessoal

2. Projeto Tsunamis e Terremotos:

Neste trabalho a *materacia* é encontra no cálculo que se utiliza para saber a intensidade de um terremoto. O grupo se utilizou dessa ferramenta Matemática (figura 7) para entender um fenômeno da natureza, tendo um contexto e uma aplicabilidade reais.

Figura 7: Fórmula da intensidade do terremoto



A fórmula utilizada é

$$M_c = \log A - \log A_0$$

Onde

M = a magnitude.

A = amplitude máxima medida no sismógrafo.

A_0 = uma amplitude de referência.

Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 8: Exemplo utilizado no trabalho do grupo

Com esta fórmula podemos, por exemplo, comparar as magnitudes de dois terremotos. Se considerarmos um terremoto de 6 graus com outro de 8 graus de magnitude, todos na escala Richter, temos:

$$M_1 - M_2 = (\log A_1 - \log A_0) - (\log A_2 - \log A_0)$$

$$6 - 8 = \log A_1 - \log A_2$$

$$-2 = \log(A_1 / A_2)$$

$$10^{-2} = A_1 / A_2$$

$$(1/100) = A_1 / A_2$$

$$A_2 = 100A_1$$

Podemos concluir que as ondas do terremoto A_2 possuem amplitudes 100 vezes mais intensas do que a do terremoto A_1 .

Fonte: Arquivo pessoal

3. Projeto Petróleo:

Neste trabalho não observamos de maneira explícita qualquer aspecto que envolva a *materacia*.

Democracia

Não há como avaliar esse conceito através dos trabalhos feitos pelos alunos. Portanto, para conseguir analisar de maneira efetiva este tópico, voltaremos nossos olhares às atividades descritas no início do capítulo.

Constatamos que a atividade desenvolvida ocorreu de maneira prevista pelo planejamento, no que diz respeito ao conceito de *democracia*, pois os alunos tiveram liberdade para a escolha dos grupos, para a escolha do tema e para o andamento da pesquisa. Portanto, a relação *professor- aluno*, *aluno-aluno*, o *projeto* e a *avaliação*, itens que foram descritos na avaliação do planejamento, ocorreram de fato. Concluo assim, que os trabalhos de modo geral, caracterizaram-se como atividades democráticas.

Cenário de Investigação

A análise do Cenário de Investigação, relacionado aos projetos dos alunos, pode ser considerada crítica, pois das quatro características que definem um cenário de investigação crítico (Materacia, Democracia, suporte à investigação e uma educação matemática com mais significado) três delas se encontram bem definidas nas atividades analisadas. A presença de Cenários de Investigação pode ser verificada nos três tópicos que foram analisadas acima (*materacia, democracia e projetos*).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer deste trabalho, durante minha revisão teórica, tive acesso a um autor que defende a importância do Ensino da Matemática Crítica no Ensino Escolar, Ole Skovsmose (2002). Essa leitura foi de extrema contribuição e enriquecimento quanto ao amadurecimento das minhas ideias. Fizeram-me criar um interesse ainda maior pelo estudo, influenciando minhas decisões ao longo do trabalho. Segundo esse autor, o Ensino de Matemática tem que fazer sentido para o aluno, ou seja, a matemática ensinada nas escolas não pode ser mais um instrumento de manutenção da ordem social composta por pessoas passivas, que não possuem uma leitura crítica dos fatos, e isso se revela nos dados obtidos através da análise do conceito de matemática nos trabalhos dos alunos. Ainda o conhecimento e as habilidades matemáticas adquiridas devem ser aplicados no contexto da sociedade e da cultura e por isso é fundamental que haja uma mudança de postura em relação à forma como entendemos e ensinamos matemática

A prática realizada na Escola Técnica Estadual Irmão Pedro foi – do início ao fim – uma experiência muito satisfatória, pois pude verificar toda essa situação apresentada anteriormente, além de contribuir positivamente para os meus estudos. Foi crucial a preparação das atividades, na elaboração de cada encontro, a partir de um estudo de caso fundamentado pelos autores Yin (2001) e Ponte (2006), me pondo no lugar de questionador, ouvinte e entrevistador.

Destaco e agradeço todo o empenho e disponibilidade dos alunos que participaram dessa pesquisa prática, pois a partir da análise das atividades praticadas por eles é que pude concluir e dar significância a este trabalho. Em cada encontro, verifiquei e apontei pontos que considero bastante interessantes. No primeiro momento pude identificar características críticas no planejamento da atividade e posteriormente avaliar três atividades, realizando uma comparação com o planejamento e com as características da Educação Matemática Crítica, chegando à conclusão de que a atividade desenvolvida, em geral, pode ser considerada Crítica, pois apresenta características desse tipo de atividade.

Durante a realização do projeto desenvolvido pelo grupo, houve grande envolvimento por parte dele. Foi possível colocarmos em prática o planejamento desenvolvido para a disciplina de projetos da escola, contribuindo com o seu desenvolvimento de pesquisa no Ensino Médio Politécnico

Alguns pontos negativos a serem destacados nessa atividade podem ter si a troca de alunos de grupo, já que, a cada troca o aluno começava uma pesquisa nova fazendo o processo do planejamento desde o início, mas com menos tempo para o desenvolvimento, logo com menos qualidade, e a dificuldade do aluno em trabalhar em grupo.

Acredito que depois desse longo caminho aqui traçado, consegui contemplar meus objetivos e superar minhas expectativas. Busquei responder questões que julgo fundamental e cheguei a conclusões relevantes, mas que me levam a novos caminhos, renovam minhas ideias e me incentivam a novas pesquisas sobre Educação Matemática Crítica. Defendo um investimento maior nas escolas em ensinar esse tipo de atividade de maneira bem mais elaborada, destacando a relevância na formação de cidadãos críticos e capacitados para contribuir com a sociedade e também para o mundo do trabalho.

7. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

- ALMEIDA, F. J. & FONSECA JR, F. M. In: PROINFO: **Projetos e Ambientes Inovadores**. Brasília: MEC, SEED, 2000.
- ALMEIDA, F. J.; ALMEIDA, M. E. B. **Educação a distância em meio digital: novos espaços e outros tempos de aprender, ensinar e avaliar**. Virtual Educa2003, Miami, USA, 2003.
- CAMARGO, G.D.; BAMPI, L. **A Maratona dos Poliedros - O professor cansado e a diferença do igual**. In: MOELLWALD, F. E.; BAMPI, L. (orgs). Iniciação à docência em Matemática: Experiências e outros escritos. São Leopoldo: Oikos, 2011, p.19-34.
- CAPES-PIBIB-MATEMÁTICA-UFRGS. **Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à docência – PIBID - Detalhamento do Subprojeto Matemática**. (2011) p. 2.
- D'Ambrosio, U. **Cultural framing of mathematics teaching and learning**. In R. Biebler, R. W. Scholz, R. Strässer, & B. Winkelmann (Eds.), *Didactics of mathematics as a scientific discipline* (pp. 443-455). Dordrecht: Kluwer. (1994).
- DAVIS, P.J. e HERSH, R. **Descartes' dream: The world according to mathematics**. Londres: Penguin Books. (1988), p. 120 – 121.
- FERNANDES, C. C. M. **Diálogos Educ. R.**, Campo Grande, MS, v. 2, n. 1, p. 43-50, maio 2011– ISSN: 2179-9989.
- JARDIM, Fábio. **Estatística no ENEM: Interdisciplinaridade em Foco**. 2013, Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.
- Kranzberg, M. Technology and history: “Kranzberg’s Laws”. In T. S. Reynolds & S. H. Cutcliffé (Eds.), *Technology and the West: A historical anthology from technology, and culture* (pp. 5-20). Chicago, IL: University of Chicago Press. (1997).
- MATTOS, E. B. V.; BASSO, M. V. A.. **Projetos de Aprendizagem: uma alternativa aos desafios educacionais do século XXI** In: II Congresso Nacional de Educação Matemática e IX

Encontro Regional de Educação Matemática, 2011, Ijuí.

MOURA, D. G; BARBOSA, E. F. **Trabalhando com Projetos: Planejamento e Gestão de Projetos Educacionais**. Editora Vozes, Petrópolis, RJ. 2006.

OCHÔA, V. **Quem tem medo de matemática?** Extra Classe, Porto Alegre, p.11, abr. 1997. Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integral ao Ensino Médio – 2011-2014

PONTE, J. P. **Estudos de caso em educação matemática**. Bolema – Lisboa – vol. 25– 2006.

SEDUC/RS. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrado ao Ensino Médio – 2011-2014**. Porto Alegre, 2011. Disponível em <http://www.educacao.rs.gov.br/dados/ens_med_proposta.pdf> acesso online em: 13 de maio

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: A Questão da Democracia**, Campinas: Papirus, 2001.

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

SKOVSMOSE, O. **Desafios e reflexão em Educação Matemática crítica**. São Paulo: Papirus, 2008.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. Trad. Daniel Grassi – 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Informado

Eu, _____, R.G. _____, responsável pelo(a) aluno(a) _____, da turma _____, declaro, por meio deste termo, que concordei que o(a) aluno(a) participe da pesquisa intitulada **Iniciação Científica: trabalhando com projetos nos Ensino Médio Politécnico**, desenvolvida pelo pesquisador Renan Petter Quadros. Fui informado(a), ainda, que a pesquisa é orientada por Marcus Vinicius de Azevedo Basso, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, através do e-mail _____.

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

Analisar os Projetos de Iniciação científica, com enfoque nos conteúdos de Matemática, produzidos na disciplina de Seminários Integradores no ano de 2013 na Escola Técnica Estadual Irmão Pedro.

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

A colaboração do(a) aluno(a) se dará por meio da realização de Projetos desenvolvidos na disciplina Seminários Integradores; por meio de entrevistas, bem como da participação em aula, em que ele(ela) será observado(a) e sua produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. No caso de fotos ou gravações em vídeo e áudio, obtidas durante a participação do(a) aluno(a), autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários etc, sem identificação do aluno(a). A colaboração do(a) aluno(a) se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim assinado.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar o pesquisador responsável via e-mail _____.

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

Porto Alegre, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Responsável:

Assinatura do(a) pesquisador(a):

Assinatura do Orientador da pesquisa:

APÊNDICE C – Ficha Auto- Avaliativa



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
PIBID – Matemática



Ficha Auto-Avaliativa II Trimestre

Projetos III

Aluno(a): _____ Turma: _____

Preencha cada lacuna com um X de acordo com sua avaliação sobre seu desempenho durante as atividades e o de seus colegas de grupo.

1 – Auto-avaliação:

ASPECTOS AVALIATIVOS	ÓTIMO	SATISFATÓRIO	INSATISFATÓRIO
Pontualidade na entrega dos materiais			
Qualidade da escrita			
Organização			
Trabalho em cooperação com o grupo			
Criatividade			
Participação na apresentação			
Regras da ABNT			

Analisando sua auto-avaliação acima, dê uma nota (0 à 10) para seu desempenho no trimestre: _____

2 – Avaliação dos demais integrantes do grupo:

Preencha as lacunas abaixo com o nome dos demais integrantes do seu grupo e a seguir responda o que se pede.

(_____):

ASPECTOS AVALIATIVOS	ÓTIMO	SATISFATÓRIO	INSATISFATÓRIO
Pontualidade na entrega dos materiais			
Qualidade da escrita			
Organização			
Trabalho em cooperação com o grupo			
Criatividade			
Participação na apresentação			
Regras da ABNT			

(_____):

ASPECTOS AVALIATIVOS	ÓTIMO	SATISFATÓRIO	INSATISFATÓRIO
Pontualidade na entrega dos materiais			
Qualidade da escrita			
Organização			
Trabalho em cooperação com o grupo			
Criatividade			
Participação na apresentação			
Regras da ABNT			

(_____):

ASPECTOS AVALIATIVOS	ÓTIMO	SATISFATÓRIO	INSATISFATÓRIO
Pontualidade na entrega dos materiais			

Qualidade da escrita			
Organização			
Trabalho em cooperação com o grupo			
Criatividade			
Participação na apresentação			
Regras da ABNT			

(_____):

ASPECTOS AVALIATIVOS	ÓTIMO	SATISFATÓRIO	INSATISFATÓRIO
Pontualidade na entrega dos materiais			
Qualidade da escrita			
Organização			
Trabalho em cooperação com o grupo			
Criatividade			
Participação na apresentação			
Regras da ABNT			

(_____):

ASPECTOS AVALIATIVOS	ÓTIMO	SATISFATÓRIO	INSATISFATÓRIO
Pontualidade na entrega dos materiais			
Qualidade da escrita			
Organização			
Trabalho em cooperação com o grupo			
Criatividade			
Participação na apresentação			
Regras da ABNT			

(_____):

ASPECTOS AVALIATIVOS	ÓTIMO	SATISFATÓRIO	INSATISFATÓRIO
Pontualidade na entrega dos materiais			
Qualidade da escrita			
Organização			
Trabalho em cooperação com o grupo			
Criatividade			
Participação na apresentação			
Regras da ABNT			

APÊNDICE D - DETALHAMENTO DO SUBPROJETO MATEMÁTICA

EDITAL Nº 001/2011/CAPES

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA - PIBID

DETALHAMENTO DO SUBPROJETO MATEMÁTICA

1. Nome da Instituição		2. UF
Universidade Federal do Rio Grande do Sul		RS
3. Subprojeto de Licenciatura em:		
Matemática		
4. Número de bolsistas de iniciação à docência participantes do subprojeto:	5. Número de Supervisores participantes do subprojeto:	6. Número de Escolas
15 (Quinze)	03 (Três)	03 (Três)
7. Coordenador de Área do Subprojeto:		
Nome: Francisco Egger Moellwald		CPF: 148260700-04
Departamento/Curso/Unidade: Departamento de Ensino e Currículo, Licenciaturas em Matemática, Faculdade de Educação		
Endereço residencial: av. Bastian, 508/202		
CEP: 90130-020		
Telefone: DDD (051) 3737-7653 Celular: (051) 9211-3191		
E-mail: chico.egger@gmail.com		
Link para o Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/8037072264449345		
8. Plano de Trabalho		
<p>O PIBID visa à formação qualificada de docentes para a educação básica e à melhoria desse nível de ensino pelas vias da integração escola-universidade e da promoção da autonomia docente, considerando uma efetiva articulação entre teoria e prática nestes contextos educacionais. Em consonância com esses objetivos, o Subprojeto Matemática manifesta preocupações em relação à qualidade do ensino público por meio de ações voltadas aos processos de alfabetização de crianças, jovens e adultos. Inclui-se nessas ações o uso de recursos de tecnologia da informação e comunicação.</p> <p>A idéia básica consiste em priorizar ações que favoreçam a sensibilidade dos sujeitos, vinculados ao subprojeto, em produzir formas de expressar os movimentos de pensamento que se manifestam nas relações entre conteúdos escolares e modos de aprendizagem. Operacionalizar práticas escolares voltadas à aprendizagem dos saberes matemáticos, é necessário para o reconhecimento das “diferenças” que já existem, criando possibilidades inovadas de abordagem e exploração desses saberes. No entanto, neste movimento, pode estar a possibilidade de descobrir o novo que se estabelece a cada instante em relação com o que está dado e havia sido previsto. Os dados em relação à leitura e escrita matemáticas podem muitas vezes estar implicados em problemas, necessários à criação de novos modos de expressão. Isto remete para um subprojeto produtivo, que se realiza na medida em que seus sujeitos se constituem como produtores de significações e sentidos.</p>		

Neste subprojeto, torna-se necessário integrar alunos e supervisores em atividades de pesquisa produtoras de leituras e escritas matemáticas. Oficinas, cursos e monitorias dirigidos ao corpo discente das escolas participantes visam articular a formação docente com uma dinâmica de pesquisa, com a intenção de subsidiar iniciativas dos docentes dessas escolas e dos alunos bolsistas. Exemplificamos tal articulação com a promoção de estudos teórico-práticos referentes a certas tendências em educação matemática e com a produção de relatos de experiência e artigos voltados às áreas de interesse dos docentes e bolsistas, levando em conta os temas de interesse dos discentes das escolas participantes. Assim, as ações deste subprojeto se constituiriam em *algo* que transcenderia o incentivo à docência. Entendemos que esse *algo* caracterizaria tais ações como ferramentas para mostrar como a experiência dos estudantes pode se constituir em uma potência voltada à produção de novas possibilidades de pensar as práticas matemáticas escolares.

Este plano de trabalho se justifica por meio de intervenções filosófico-pedagógicas nas formas de aprender matemática que, de modo especial, relacionam-se aos processos de pensamento envolvidos nos modos de ler e escrever, próprios dos distintos níveis da educação básica e da formação docente. Trata-se de um subprojeto que investigará possibilidades de aprender matemática com outras linguagens, provocadoras de outros modos de se relacionar com os saberes matemáticos.

69. Nome e endereço das escolas da rede pública de Educação Básica (enumerar todas as participantes do subprojeto institucional)	Nº de alunos matriculados na escola considerando apenas o Nível de Licenciatura ⁴	Último IDEB (quando houver)
Nome: Escola Estadual Rio de Janeiro Endereço: rua General Lima e Silva, nº 400	400 (Ensino Fundamental)	2,9
Nome: Escola Estadual Dolores Alcaraz Caldas Endereço: rua Affonso Celso Pupe da Silveira, 25	470 (Ensino Fundamental) 650 (Ensino Médio)	3,8 ----
Nome: Escola Técnica Estadual Irmão Pedro Endereço: rua Félix da Cunha, 515	1365 (Ensino Médio)	----

10. Ações Previstas

1. Conhecer o contexto em que se insere a escola e sua constituição identitária. Incluem-se nesse processo: a) o registro e a divulgação de experiências desenvolvidas e consideradas bem sucedidas por seus professores, alunos e comunidade escolar e b) um levantamento documental escolar, buscando confrontar documentos como o projeto político-pedagógico com as atuais orientações educacionais no nível nacional.

2. Elaborar cursos de formação, oficinas e seminários orientados, ministrados pelos integrantes do projeto que, ao considerar o aprender matemática enquanto processo de pensamento, envolvam processos de aprendizagens de matemática em suas relações com a leitura e a escrita.

3. Promover estudos teórico-práticos referentes a certas tendências em educação matemática.

4. Elaborar e programar oficinas que contemplem os estudos referidos no item 2 no contra-turno escolar.

5. Organizar atividades de monitoria que contemplem os estudos referidos no item 2 no turno escolar.

6. Criar ou atualizar laboratórios de matemática e atualizar laboratórios de informática.

⁴ Níveis de licenciatura aplicáveis: (a) ensino médio, (b) ensino fundamental.

7. Produzir relatos de experiência e artigos voltados às áreas de interesse dos docentes e bolsistas, levando em conta os temas de interesse dos discentes.

8. Divulgar as ações do subprojeto em encontros nas áreas de Educação e Educação Matemática.

11. Resultados Pretendidos

Este subprojeto pretende contribuir na transformação de alunos bolsistas em futuros docentes, interessados em viver o universo escolar, possibilitando-lhes uma inserção criativa nesse universo, pleno de contradições, mas aberto às artistagens próprias a um envolvimento genuíno. Também pretende contribuir na afirmação de docentes em serviço, com iniciativa própria para buscar sua contínua atualização teórico-prática em sua área de atuação. Uma escola com bolsistas e docentes assim caracterizados sugere expectativas alentadoras para seu corpo discente. Analogamente, os estágios de docência dos cursos de licenciatura de nossas universidades podem contar com o apoio de supervisores verdadeiramente engajados.

O subprojeto pretende:

1. Constituir docentes nas escolas a ele vinculadas e alunos bolsistas capazes de lidar com processos de aprendizagens de matemática em suas relações com a leitura e a escrita;
2. Constituir docentes, nas escolas a ele vinculadas, e alunos bolsistas capazes de buscar e aprofundar conhecimentos referentes às tendências em educação matemática de seus interesses;
3. Contribuir para a formação discente nas escolas a ele vinculadas;
4. Criar ou atualizar laboratórios de matemática e atualizar laboratórios de informática e vídeo/DVDtecas nas escolas a ele vinculadas, incluindo sua utilização em atividades pedagógicas;
5. Divulgar as ações e seus processos de realização por meio da produção de relatos de experiência e artigos, de forma impressa e digital, e da participação em encontros nas áreas de Educação e Educação Matemática.

A avaliação contínua dos itens 4 e 5, registrada nos relatórios semestrais, fornecerá uma medida da realização das ações neles descritas. Por exemplo, no item 4, a efetiva criação ou atualização dos laboratórios de matemática das escolas participantes constituirá um testemunho dessa realização. Testemunho análogo se dirigirá à atualização de laboratórios de informática. Quanto ao item 5, a qualidade e a quantidade de publicações de relatos de experiência e artigos servirão para avaliar o bom andamento do subprojeto. Em termos dos bolsistas, o subprojeto propõe a produção de 1 relato de experiência por semestre, 1 artigo no primeiro ano e 2 artigos no segundo ano, por aluno. Isto totaliza 60 (15 x 4) relatos de experiência e 45 [(15 X 1) + (15 x 2)] artigos por parte dos bolsistas ao longo dos dois anos de realização do projeto. Quanto aos supervisores, propõe-se a produção de 1 relato de experiência semestral e 1 artigo anual, totalizando 12 (3 x 4) relatos de experiência e 6 (3 x 2) artigos. À coordenação do subprojeto caberá a produção dos relatórios semestrais e a escrita de 1 artigo anual, ou seja, 4 relatórios e 2 artigos.

12. Cronograma específico deste subprojeto

Atividade	Mês de início	Mês de conclusão
1. Seleção de 15 bolsistas, prevendo suplências.	Mês 1	Mês 1
2. Inserção dos bolsistas nas escolas.	Mês 1	Mês 1
3. Encontros nas 3 escolas, atualizando interesses e necessidades e definindo a atuação dos bolsistas.	Mês 1	Mês 1
4. Reuniões semanais de planejamento e avaliação de atividades.	Mês 2	Mês 24

5. Reuniões mensais por escola com a coordenação do subprojeto.	Mês 2	Mês 24
6. Experimentando o contexto e a constituição identitária das escolas.	Mês 1	Mês 6
7. Implementação nas escolas das atividades programadas. (Itens 2 a 5 das Ações Previstas).	Mês 2	Mês 23
8. Criação e/ou atualização de laboratórios de matemática e/ou informática.	Mês 3	Mês 23
9. Participação em eventos promovidos pela UFRGS e outras Universidades.	Mês 6	Mês 23
10. Elaboração do 1º Relatório Parcial.	Mês 6	Mês 6
11. Elaboração do 2º Relatório Parcial.	Mês 12	Mês 12
12. Elaboração do 3º Relatório Parcial.	Mês 18	Mês 18
13. Elaboração do Relatório Final.	Mês 24	Mês 24

13. Previsão das ações que serão implementadas com os recursos do Projeto Institucional – a proposta deverá ser detalhada, pois será usada como parâmetro durante toda a vigência do convênio.

META 1 - Realização de oficinas pedagógicas e monitorias semanais.

Etapa 1.1 - Planejamento e elaboração de materiais didáticos:

Planejamento de oficinas no contra turno escolar, envolvendo processos de aprendizagens de matemática em suas relações com a leitura e a escrita. Organização de monitorias no turno escolar, auxiliando o professor na produção de recursos didáticos e realização de atividades.

Etapa 1.2 - Execução das oficinas e das monitorias de Matemática:

Execução dos planejamentos das oficinas nos contra turnos e das organizações das monitorias nos turnos escolares. Distribuição de materiais textuais aos alunos.

META 2 – Atualização ou criação de laboratórios de matemática e atualização de laboratórios de informática.

Etapa 2.1 – Levantamento, elaboração e organização relativos a laboratórios de matemática e informática, e material didático.

Etapa 2.2 - Utilização dos laboratórios de matemática e/ou informática.

META 3 - Divulgação das práticas de planejamento e execução em eventos.

Etapa 3.1 - Elaboração de material de divulgação:

Preparação de trabalhos para apresentação em eventos; Despesas com confecção/impressão de poster.

Etapa 3.2 - Participação em eventos:

Viagens para apresentação de trabalhos; Despesas com viagem para 08 pessoas (bolsistas, coordenador, supervisor) incluindo inscrição, hospedagem e deslocamento.

META 4 – Melhoria de espaços físicos das escolas e de outros espaços do PIBID-Mat**Etapa 4.1 - Compra de materiais para reformar espaços físicos**

Compra de diversos materiais para reformas em espaços físicos das escolas e de outros espaços que forem utilizados pelo PIBID-Mat, como salas para oficinas e laboratórios.

Etapa 4.2 - Manutenção de espaços físicos das escolas e de outros espaços do PIBID-Mat

Contratação de serviços de terceiros (pessoa física e/ou jurídica) para melhorias em espaços físicos das escolas e de outros espaços criados pelo PIBID-Mat.

Observação 1: A realização da meta 4 está prevista apenas para os primeiros semestres de cada ano de funcionamento do subprojeto.

Observação 2: Para previsão detalhada dos custos relativos às quatro metas descritas no item 13, ver planilha em anexo: TabelaCustosMatemática2011 e no ANEXOVIICOMPLETO_18042011

14. Outras informações relevantes (quando aplicável)

Caberá aos docentes supervisores das escolas envolvidas no subprojeto:

1. Acompanhar o desenvolvimento das atividades realizadas pelos alunos bolsistas sob sua responsabilidade;
2. Propor temas e questões a serem estudados, comprometendo-se com a constituição de espaços de pesquisa nas escolas;
3. Participar das palestras e grupos de estudos promovidos pelos integrantes do subprojeto;
4. Colaborar na elaboração e planejamento das experiências de aprendizagem propostas neste subprojeto.
5. Participar de eventos pela via da elaboração de relatos de experiência e artigos.