MATEMÁTICA E ENEM

Luiz Henrique Almeida de Souza do Nascimento
UFMS
luiz_g4@hotmail.com

Nathalia Teixeira Larrea
UFMS
nathalia_tl@hotmail.com

Luzia Aparecida de Souza
UFMS
luzia.souza@ufms.br

Resumo

Este texto busca apresentar a dinâmica de formação implementada no grupo PIBID-Matemática de Campo Grande - MS no processo de elaboração de uma oficina sobre questões do ENEM na Escola Estadual Maria Constança Barros Machado. O objetivo deste texto é explicitar o processo formativo do grupo, dessa forma escolhemos relatar como tem sido articulado teoria e prática nesse trabalho. Procuramos esboçar uma primeira análise, possível a partir da articulação entre teorias do conhecimento, comunicação, resolução de problemas e maneiras de lidar com os erros.

Palavras-chave: PIBID; Matemática; ENEM.

Introdução

O grupo iniciou seus trabalhos em agosto de 2011 sob a atual coordenação. A partir daí, foram realizadas leituras, resenhas e discussões para articulação de pressupostos teóricos que fundamentassem as atividades a serem desenvolvidas de modo contínuo na Escola Estadual

Maria Constança Barros Machado, bem como as investigações que acompanham esse desenvolvimento.

O grupo possui quatro frentes de trabalho na escola:

i) o "Mat às Dúvidas" que é um projeto que auxilia os alunos que possuem dificuldade na compreensão dos conteúdos trabalhados pelo professor em sala de aula. As oficinas são aplicadas três vezes por semana em horários diferenciados.

ii) o PEPI's Mat (Programa de Estudos Para Interessados em Matemática) que é destinado para alunos que se interessam pela matemática e queiram aprofundar seus conhecimentos. As oficinas são realizadas em três dias e horários por semana, em paralelo ao Mat às Dúvidas. Os integrantes do grupo vão se alternando nas aplicações das atividades. Nesse programa, as atividades são diferenciadas daquelas aplicadas em sala de aula. São atividades que envolvem indução, dedução, investigação, etc.

iii) o Projeto de Capacitação de Professores que visa à inserção das tecnologias nas aulas de matemática. Essas oficinas serão realizadas no segundo semestre de 2012 e serão aplicadas para os professores de matemática da escola. Será apresentado o Software GeoGebra que envolve conceitos de geometria e álgebra.

iv) o Projeto Resgatando Valores que busca trabalhar a construção de versões históricas acerca da escola juntamente com o projeto de leitura do livro "Tosco" de Gilberto Mattje que vem sendo implantado em todas as escolas estaduais pela Secretária de Educação. O trabalho já em desenvolvimento pela escola aborda o tema violência doméstica *bullying*, drogas, etc.

Como o PIBID estrutura as atividades a serem levadas à escola segundo os interesses dessa última, a opção pelo trabalho com questões do ENEM deu-se por uma demanda apresentada por professores/diretoria/coordenação/alunos da escola Maria Constança Barros Machado. Assim, a oficina do ENEM organizada e executada juntamente com os alunos de cinco salas do terceiro ano do Ensino Médio bem como as investigações dela decorrentes constituem-se base para esse artigo.

Referencial Teórico

Este trabalho foi desenvolvido com base no Modelo Teórico dos Campos Semânticos proposto por Romulo Campos Lins, que traz dois conceitos principais que são a comunicação e o conhecimento.

A comunicação, aqui mobilizada, abandona o modelo "emissor-mensagem-receptor" e concebe uma estrutura diferenciada na qual estão inseridas as distinções entre os seres biológicos (o outro) e o cognitivo (a direção para qual me dirijo). Tendo em vista que, quanto mais próximos esses seres, a comunicação ocorre de forma mais efetiva. Quando falamos com alguém, esse alguém não é necessariamente o alguém que está em nossa frente. Da mesma forma, a pessoa que ouve capta informações de um ser cognitivo que lhe fala. Se tudo aquilo que se constitui na linguagem o faz segundo uma significação, o ser biológico parece tornar-se inacessível, embora consideremos a possibilidade de aproximações.

Considerando a abordagem de Lins (1999), conhecimento é uma crença-afirmação seguida de justificação que me autoriza a enunciar essa crença. A partir destes pontos deu-se início a estruturação do trabalho.

Com Skovsmose e Penteado (2007) analisamos as possibilidades educativas via estruturação e desenvolvimento de projetos na Dinamarca, discutindo quais os papéis e postura que o professor deve ter, para que desenvolva a autonomia e a postura investigativa de seus alunos. Esta proposta atua como uma possível direção aos trabalhos desse grupo, tanto em relação à formação dos bolsistas do projeto quanto em relação à própria escola ao levar adiante práticas implementadas por esse grupo.

Optamos pela abordagem metodológica "resolução de problemas" na vertente discutida por Onuchic (1999), pois nos possibilitou trabalhar com questões de matemática do ENEM, discutindo conteúdos já vistos pelos alunos, mas tratados por estes com consideráveis dificuldades. A opção pelo estudo dessa abordagem deu-se por inúmeras razões: a possibilidade de ensino de matemática via resolução de problemas, o trabalho com leitura e interpretação de textos, a potencialidade de colocar os alunos para trabalharem em grupo (incentivando uma

comunicação mais fluente, por considerar que o diálogo entre alunos ocorre de modo mais frequente e fácil do que aquele que se coloca entre professores e alunos), o estímulo para que os alunos trabalhem sua argumentação de modo a explicitar o que até aqui temos chamado de conhecimento (ou seja, não somente a resposta correta, mas a justificativa que lhe leva a afirmar como correta uma determinada alternativa), entre outros.

O conceito de problemas está relacionado àquilo que não tem solução prévia, dessa forma essa abordagem faz com que os alunos se interessem na busca por essa solução. Partindo do pressuposto de que "todos somos diferentes" de Lins, uma atividade pode caracterizar um problema para um aluno e para outro não. A própria construção de conhecimento (nos termos de Lins) via resolução de problemas mostrou-se possível mediante o fato de que, apesar de já terem visto os conceitos a serem mobilizados, os alunos não dominavam tais conceitos. Ressalta-se, novamente, que a própria seleção das temáticas dos problemas a serem resolvidos foi feita segundo um levantamento dos professores de matemática do ensino médio acerca das principais dificuldades dos alunos.

As questões foram analisadas através das produções escritas dos alunos de acordo com a proposta apresentada por Santos e Buriasco (2008 e 2009). Segundo eles, um enunciado produz significados diferentes de acordo com cada aluno e realidade. Eles defendem que quanto mais próximo o enunciado se encontra da vida real do aluno, mais coerente será a interpretação deste com o proposto. Quanto à análise das resoluções, estes autores propõe fazer de acordo com as maneiras de lidar, ou seja, não importa o erro do aluno, porém devemos levar em consideração o que o aluno domina. É uma forma de avaliar pelo que o aluno tem e não pelo que lhe falta.

Atividades Desenvolvidas

Baseando-nos no referencial teórico de Resolução de Problemas foram escolhidas dez questões de provas do ENEM de diferentes anos e foi desenvolvido um trabalho com os alunos durante algumas aulas que foram cedidas pelos professores.

As questões selecionadas continham cinco questões das provas de Matemática e cinco da parte de Humanas que utilizavam na sua resolução algum pensamento lógico matemático. Em

reuniões do grupo, foram analisados os enunciados dessas questões com base nos estudos feitos por Santos e Buriasco (2009). Essa análise buscou identificar o que cada questão podia alcançar a respeito do conteúdo (mobilização de diferentes conteúdos estruturando diferentes resoluções) e suas limitações (como problemas de enunciado).

O trabalho na escola foi desenvolvido durante as aulas no período de duas semanas seguidas. Na primeira semana, colocamos os alunos para resolverem ou buscarem algum encaminhamento para as questões, trabalhando em grupo. A orientação dada nesta fase foi para que os alunos registrassem suas conjecturas e justificativas, assinalando a resposta que julgassem correta. A preocupação com o registro de justificativas, coloca-se por conta da noção de conhecimento já defendida anteriormente. Antes de iniciar a segunda semana de trabalho na escola, novas reuniões foram realizadas com o intuito de discutir as diferentes resoluções e justificativas apresentadas pelos alunos, assim como decidir, junto ao supervisor do projeto, quais das resoluções alternativas criadas pelo grupo de pibidianos iriam compor o quadro de discussão na escola. Na segunda semana, o grupo PIBID-Matemática voltou às salas de aula para discutir resoluções alternativas, os conceitos mobilizados pelos alunos e as diferenças entre os problemas resolvidos por estes e os problemas propostos. Como dissemos anteriormente, o trabalho foi feito em grupo entre os alunos do terceiro ano do Ensino Médio, de modo que eles discutissem e descobrissem meios para a resolução das questões. A análise das respostas e justificativas dos alunos foi fundamental para este trabalho, pois através dela entende-se melhor o porquê de um aluno dar uma determinada resposta, como foi que o aluno interpretou a questão, os conhecimentos que ele mobilizou para respondê-las, entre outras coisas.

As "incorreções" nas resoluções dos alunos foram abordadas na perspectiva das "maneiras de lidar". Essa perspectiva, em Santos e Buriasco (2009), busca afastar-se da noção de erro, propondo um olhar para o que o aluno sabe e não para o que lhe falta.

Das dez questões aplicadas junto aos alunos foi selecionada uma questão para ser, aqui, analisada. A questão 45 do ENEM cancelado de 2009:

Uma estudante que ingressou na universidade e, pela primeira vez, está morando longe da sua família, recebe a sua primeira conta de luz:

Medidor			Consumo	Leitura		Cód	Emissão	Id.Bancária		
Número 7131312	Consumidor 951672	Leitura 7295	kWh 260	Dia 31	Mês 03	21	01/04/2009	Banco 222	Agência 999-7	Município S. José das Moças
Consumo dos últimos 12 meses em kWh										Descrição
253 Mar/08 247 Abr/08 255 Mai/08	278 Jun/08 280 Jul/08 275 Ago/08	272 Set/08 270 Out/08 260 Nov/08	265 Dez/08 266 Jan/09 268 Fev/09							Fornecimento ICMS
Base de Cálculo ICMS		Alíquota	Valor							Total
R$ 130,00		25%	R$ 32,50							R$ 162,50

Se essa estudante comprar um secador de cabelos que consome 1000 W de potência e considerando que ela e suas 3 amigas utilizem esse aparelho por 15 minutos cada uma durante 20 dias no mês, o acréscimo em reais na sua conta mensal será de

(A) R$ 10,00

(B) R$ 12,50

(C) R$ 13,00

(D) R$ 13,50

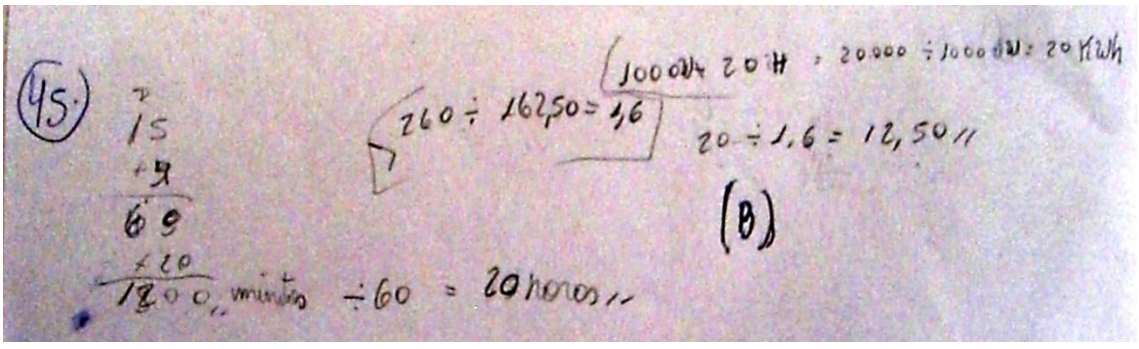
(E) R$ 14,00

Essa questão apresenta uma situação cotidiana que, segundo Santos e Buriasco, 2009, pode ajudar na interpretação dos alunos.

Essa atividade pede para que o aluno analise o consumo de energia a partir de uma tabela que traz a conta de energia gasta por uma estudante e suas três amigas. É pedido que se calcule qual seria o acréscimo na conta de luz no caso das estudantes utilizarem um secador de 1000 w de potência por 15, cada uma, por dia durante 20 dias. Também o exercício pede que se façam conversões de medidas de W/h para KW/h e de minutos para horas.

Com base nessa mesma questão, foram analisadas duas soluções apresentadas por dois grupos de alunos:

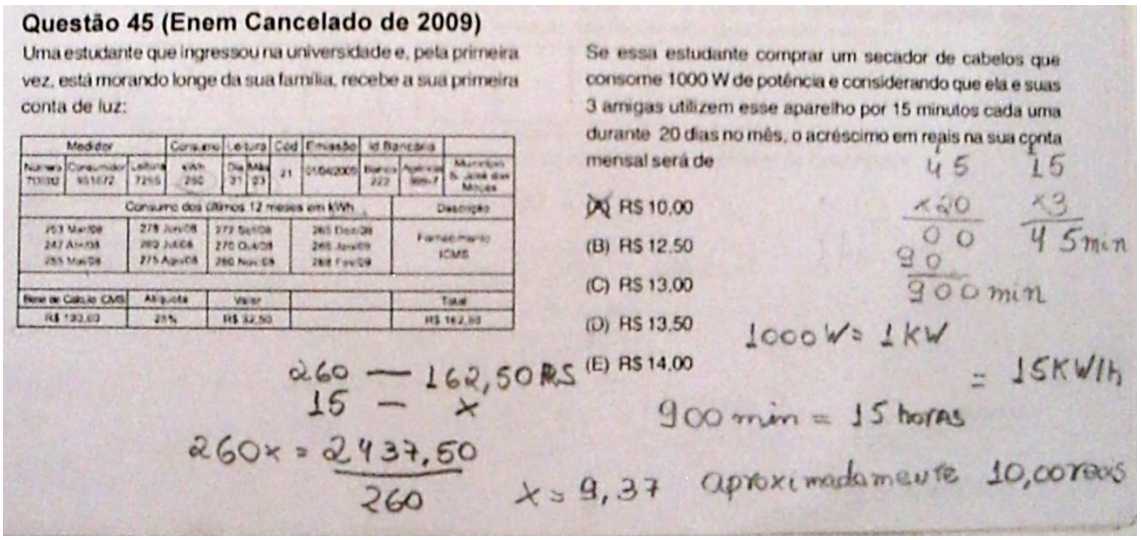
Resolução do grupo 1:



Podemos verificar que os alunos consideram 4 meninas, evidenciado no produto de 15 por 4, ou seja, isto representa 15 minutos para cada menina, totalizando 60 minutos diários de consumo do secador. Observando o produto de 60 por 20, concluímos que os alunos calcularam o consumo no total de 20 dias, somando um total de 1800 minutos. Após isto, eles dividem 1800

por 60 com o objetivo de calcular o consumo mensal em horas que foi 20 horas. Após isto realizam o produto de 1000 W por 20 h totalizando 20000 em seguida o grupo realiza a conversão para KW/h. Realizam também o cálculo de cada 1 KW/h em reais, desta forma eles chegaram que cada 1 KW/h custa R$ 1,60. Consequentemente eles realizam o produto de 1,6 por 20. Concluindo que o valor pago pelo consumo mensal do secador foi R$ 12,50. Percebemos que os alunos apresentaram domínio sobre conversões de unidades de medidas, razões e proporções evidenciados em toda a resolução apresentada.

Resolução do grupo 2:



Verificamos através desta resolução, que os alunos realizaram uma análise do enunciado diferente do grupo 1 e comum a uma parte considerável dos alunos com os quais trabalhamos. Eles apresentam o produto de 15 por 3, que representa 15 minutos a cada menina que, neste caso, são 3. Essa ação fornece indícios para uma leitura que, em questões de matemática, busca dados expressos em numerais, como neste caso é 3. No enunciado é trazido o seguinte trecho "considerando que ela e suas 3 amigas" e percebe-se que o termo "ela" e o conectivo "e" não ganham destaque na leitura de vários alunos. Considerando esse dado, os alunos elaboram a resolução, realizando todas as etapas corretamente. O resultado obtido por eles não foi previsto

no problema proposto, por isso não foi encontrado nas alternativas. Dessa forma, os alunos elegeram a alternativa que mais se aproximou do valor encontrado por eles.

Resultados Obtidos

Os estudos dos enunciados das questões do ENEM trabalhadas nos mostram que algumas situações problema nos dão várias possibilidades de resolução que envolvem conceitos matemáticos diversos, enquanto outras apresentam domínio restrito, não permitindo essa variedade de estratégias.

Observamos, de acordo com a análise da produção escrita dos alunos que um problema proposto pode, ainda, ser interpretado/construído de variadas formas, o que amplia as possibilidades acima esboçadas. Problemas propostos e problemas resolvidos podem não ser os mesmos e a análise das respostas e argumentos dos alunos, leva a uma compreensão acerca de qual problema foi resolvido em dada produção. É preciso saber onde o aluno está, para que possamos ir até lá e negociar a possibilidade de irmos a lugares diferentes (LINS, 1999).

O enunciado dos problemas, em termos da ênfase ou não-ênfase em determinados termos, da utilização de artigos ou numerais, entre outros, afetou diretamente a construção de diferentes leituras e, com isso, as diferentes estratégias de resolução (legítimas em relação ao problema resolvido e não legitimadas em relação ao problema proposto).

As análises feitas a partir da busca pelas “maneiras de lidar” posicionam o professor de forma que este perceba o que o aluno tem a oferecer e onde se localiza a dificuldade a ser trabalhada, tais como: leitura e interpretação de texto; extração de dados de uma situação problema; um algoritmo matemático específico; entre outros. Além disso, fornece indícios acerca da estruturação do enunciado de problemas.

O trabalho desenvolvido até o momento tem contribuído para que explicitemos nossas concepções e, de modo intencional, estruturemos ações coerentes com as concepções explicitadas.

Referências

LINS, R. C. Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (Org). *Pesquisa em educação matemática*: concepções e perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999. pp.75-96.

ONUCHIC, L. de la R. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org). *Pesquisa em educação matemática*: concepções e perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999. pp.199-218.

SANTOS, J. R. V. dos.; BURIASCO, R. L. C. de. Características dos problemas que os alunos constroem a partir do enunciado de uma questão aberta de matemática. In. *Bolema*: Boletim da Educação Matemática. Rio Claro (SP), Ano 22, n. 32, 2009. pp. 147 - 160.

SANTOS, J. R. V. dos.; BURIASCO, R. L. C. de. Da idéia de erro para as maneiras de lidar: caracterizando nossos alunos pelo que eles têm e não pelo que lhes falta. In: BURIASCO, R. L. C. de (Org). *Avaliação e educação matemática*. Recife: SBEM, 2008. pp.87-107.

SKOVSMOSE, O. ; PENTEADO, M. G. . TRABALHO COM PROJETOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. In: IX Encontro Nacional de Educação Matemática - ENEM, 2007, BELO HORIZONTE. *Anais do IX ENEM* - Diálogos entre a pesquisa e a prática educativa, 2007. v. 1. pp. 1-10.