

Uma investigação sobre o uso de
ferramentas digitais do dia-a-dia para
aprendizagem de matemática

Camila Vieira Rabello

Juiz de Fora (MG)

Dezembro, 2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
Pós-Graduação em Educação Matemática
Mestrado Profissional em Educação Matemática

Camila Vieira Rabello

**Uma investigação sobre o uso de ferramentas digitais do
dia-a-dia para aprendizagem de matemática**

Orientador: Prof. Dr. Ilaim Costa Junior

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Juiz de Fora (MG)

Dezembro, 2012

“Se, na verdade, não estou no mundo para simplesmente a ele me adaptar, mas para transformá-lo; se não é possível mudá-lo sem um certo sonho ou projeto de mundo, devo usar toda possibilidade que tenha para não apenas falar de minha utopia, mas participar de práticas com ela coerentes”.

PAULO FREIRE

“Quando tento ser professor, me transformo no melhor aluno que nunca fui, para ser o professor que sempre sonhei ter”.

ALTEMIR DALPIAZ

Ao meu avô, Nilson Baptista Vieira, meu grande mestre. Minha referência de sabedoria, de princípios e de caráter. Meu exemplo de dignidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente à minha família. Minha mãe, minha irmã, minha tia e meu avô, que compartilharam comigo a expectativa da realização desse trabalho. Que sempre estiveram ao meu lado, compartilhando da minha experiência de vida, e que por conhecerem a minha trajetória sempre acreditaram em mim. Obrigada pela segurança, pela confiança, pelo respeito, e pela dedicação.

Ao meu pai, Carlos Antônio Rabello, que mesmo na ausência se faz presente nos momentos mais difíceis.

Àquele que me deu a mão, o meu amor, Chico, pela força, pelo companheirismo e pelo amor que me motiva.

Ao professor Ilaim, meu orientador, pela orientação, por acreditar no meu trabalho desde o início, pela troca de experiências, pela paciência e pela força.

Ao professor Amarildo, a quem dedico toda admiração, pela atenção a mim dedicada, pela valorização, pelo caráter, pelo apoio e pela presença nos meus estudos e na banca de defesa.

A professora Regina Kopke, pela alegria e por preencher de leveza e de cores os meus ideais.

A professora Chang, por todo carinho, e por acreditar no meu potencial desde o ensino médio.

A professora Janete Bolite Frant pelas valiosas contribuições e pela gentileza ao aceitar fazer parte da banca de defesa.

Aos maiores responsáveis pela realização desse trabalho, todos aqueles que já foram meus alunos. Pela experiência que me motivou a enfrentar as escolhas profissionais que fiz.

Aos alunos envolvidos nessa pesquisa pela valiosa contribuição.

À Faculdade de Educação e Cultura de Vilhena que abriu suas portas para o meu trabalho, pelo incentivo e apoio.

Aos professores do Mestrado Profissional em Educação Matemática da UFJF, pela maturidade profissional que me proporcionaram e pela experiência compartilhada.

A todos que de alguma forma contribuíram para realização dessa pesquisa.

E, a Deus por fortalecer a minha fé nos momentos de solidão e por se manifestar de forma tão onipresente no meu caminho.

Muito obrigada.

RESUMO

O propósito desta pesquisa é desenvolver uma metodologia de ensino voltada para o uso de ambientes virtuais como emails, chats e fóruns de discussão no estudo de matemática. As tarefas utilizadas para esse estudo se caracterizam por se constituírem em situações-problema, orientadas por pressupostos teóricos, com o objetivo de estimular a produção de significados de estudantes em sala de aula. A estrutura matemática subjacente à situação-problema aborda o desenvolvimento de funções do 1º grau. O processo de elaboração teve como foco a produção de um protótipo de uma metodologia de ensino cuja análise de sua potencialidade se deu através de uma pesquisa de campo com a finalidade de investigar a utilização das ferramentas digitais do dia-a-dia através dos significados produzidos pelos sujeitos de pesquisa para as tarefas propostas. A pesquisa caracteriza-se por uma investigação qualitativa, e a coleta de dados foi feita a partir da submissão virtual das tarefas a um grupo de alunos do 1º período do curso de Biomedicina de uma faculdade particular, em Vilhena, Rondônia. A leitura da produção de significados desses alunos foi desenvolvida tomando como referência o Modelo dos Campos Semânticos. O produto educacional elaborado a partir desse trabalho é a proposta de uma metodologia de ensino que pode ser utilizada não só nas salas de aula do ensino superior, como também do ensino fundamental e do ensino médio. E que, além disso, pode servir como protótipo para a elaboração de novas metodologias de ensino que têm como suporte os ambientes virtuais pelos quais os alunos já estão habituados.

Palavras – chave: Educação Matemática. Tecnologias de Informação e Comunicação. Ferramentas digitais. Produção de Significados. Produto Educacional.

ABSTRACT

The purpose of this research is to develop a teaching methodology focused on virtual environments like e-mails, chats and forums to study mathematics. The activities used for this study are characterized for being composed by problem- situations oriented by theoretical assumptions. The aim is stimulate the production of student`s meaning in class. Mathematics structure underlying to problem-situations links the development of the functions of the 1st degree. The elaboration process had as focus the production of a prototype of a new teaching methodology which analyze of its potentiality was done through a field research in order to investigate the use of a day-by-day digital tools by the meanings produced by people involved in this research to do the tasks given. The research is characterized as a qualitative investigation, and the data collection was done by the virtual submission of a 1st Biomedicine students` group of a private college in Vilhena, Rondonia. The reading of the meaning production of these students was developed having as reference the semantic field`s model. The educational product elaborated from this work is the proposal of a new teaching methodology that can be used not only in Superior Education, but also in elementary and high school`s education. And besides, it can be used as prototype for the elaboration of new teaching methodologies that has virtual environments as a work tool and students are daily in touch.

Key-words: Mathematics Education. Information and Communication Technology. Digital tools. Meaning Production. Educational product.

Lista de Figuras

Figura 1 - Imagem da interface do site <i>Matemática Mil</i>	46
Figura 2 - Imagem da interface do grupo <i>Matemática Mil</i>	46
Figura 3 - Imagem do livro <i>Matemática</i> de Manoel Paiva, p. 79.....	47
Figura 4 - Construção gráfica no software <i>Geogebra</i>	48

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Tabela 1 da tarefa 2.....	50
Tabela 2 – Tabela 2 da tarefa 2.....	50

Lista de siglas

Exame Nacional de Desempenho de Estudantes aplicado em 2006	ENADE/2006
Tecnologias de Informação e Comunicação	TIC's
Modelo dos Campos Semânticos	MCS

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO 1 – Revisão de Literatura	18
1.1. – Discurso, interação e aprendizagem matemática em ambientes virtuais pelo ponto de vista dos autores	19
1.2. – Ambientes virtuais de aprendizagem	27
CAPÍTULO 2 – A Questão de Investigação	34
2.1. – Assumindo Pressupostos Teóricos.....	36
2.2. – A Questão de Investigação.....	39
CAPÍTULO 3 – A Metodologia de Pesquisa	41
3.1. – Caracterização da Pesquisa.....	42
3.2. – A Pesquisa de Campo.....	44
3.2.1. As Tarefas.....	47
3.3. – A Elaboração das Tarefas	53
3.4. A Leitura da Produção de Significados dos Sujeitos de Pesquisa	55
CAPÍTULO 4 – Análise da aplicação da Metodologia de Ensino	59
CAPÍTULO 5 – O Produto Educacional	82
CAPÍTULO 6 – Considerações Finais	84
REFERÊNCIAS	89
ANEXOS	93
Termo de Compromisso Ético	94
Artigos de Apoio para a Tarefa 2	95

INTRODUÇÃO

Os ambientes virtuais, hoje, são uma realidade em muitos setores da sociedade, seja para diversão ou para grandes transações comerciais. Os recursos tecnológicos que utilizamos através dos computadores, celulares, calculadoras, ou qualquer outro dispositivo tecnológico, podem ter superado as expectativas de muitas pessoas, mas para as gerações que nasceram e cresceram com esta tecnologia estes são recursos muito simples de manipular e quase corriqueiros. E, mesmo assim, percebemos que esta tecnologia ainda sofre resistência para entrar na sala de aula.

Prensky (2001) nomeia esta nova geração, que nasceu e cresceu utilizando computadores, controles remotos, celular e toda esta tecnologia que nos cerca atualmente, como sendo “Nativos Digitais” e nomeia a geração de pessoas que embora não tenha nascido com toda esta tecnologia, faz uso constante dela, como sendo os “imigrantes Digitais”.

Justificando o nome atribuído para estas gerações Prensky diz que como imigrantes, sempre manteremos um sotaque da língua materna, ou seja, por mais que utilizemos as novas tecnologias sempre temos em nossas atitudes vestígios de um passado onde ela ainda não existia. Como exemplo de atitudes de um “Imigrante Digital” podemos citar *“que muitos destes imigrantes ainda imprimem um texto para sua leitura enquanto poderiam simplesmente lê-lo na própria tela do computador, ou ainda um imigrante, com menor grau de adaptação ao novo ambiente, se utiliza do telefone para confirmar o recebimento de um email”*. Sobre a Educação Prensky (2001) observa:

... “o maior problema que a educação enfrenta hoje é que os nossos instrutores são “Imigrantes Digitais”, que falam uma língua desatualizada (a da idade pré-digital), e que estão se esforçando para ensinar a população que fala uma língua inteiramente nova”. (PRENSKY, 2001).

Observamos que os próprios alunos estão fazendo com que a tecnologia invada as salas de aula de alguma forma, quer seja pelo celular ou por trabalhos realizados no computador e internet ou qualquer outro tipo de intervenção que eles mesmos utilizam em seus aprendizados, deixando de lado o pensamento de que mexer com internet e tecnologia é só uma questão de entretenimento.

O interesse em desenvolver um trabalho que envolva a tecnologia dos ambientes virtuais com a aprendizagem de matemática, vem da nossa experiência

como professores ao observar o quanto as ferramentas tecnológicas estão inseridas no contexto escolar e o quanto elas são pouco ou mal exploradas pelos professores.

Nesse caminho comprometido com um ensino conectado às mudanças contemporâneas, tecnologia não falta. Os alunos tiram partido do computador em muitas tarefas, como trabalhos e pesquisas, além de aprenderem a usar softwares e aplicativos.

Sendo assim, o uso de ambientes virtuais faz parte da linguagem cotidiana de nossos alunos e a utilização desses ambientes em sala de aula não nos parece ser apenas mais uma ação motivadora para uma determinada aula, mas sim uma consequência natural da evolução tecnológica em que todos, professores e alunos, estamos inseridos.

Ancorados pelo interesse e pelo objetivo de investigar como as ferramentas virtuais do dia-a-dia podem ser proveitosamente utilizadas pelo professor de matemática como suporte às aulas, é que desenvolvemos esse trabalho que tem como algumas de suas características: (i) estimular a produção de significados dos alunos quando eles se dispuserem a resolver as tarefas propostas virtualmente; (ii) ampliar as possibilidades de estratégias de resolução dos alunos (ou, como dizemos, sua maneira de operar), ao invés de reduzi-las; (iii) possibilitar que vários elementos do pensar matematicamente estejam em discussão, como a análise da razoabilidade dos resultados, a busca de padrões nas resoluções, o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas e (iv) garantir que os ambientes virtuais utilizados sejam adequados à aplicação da tarefa; e que estes propiciem o discurso e a interação entre os alunos em um trabalho colaborativo.

Como este projeto se insere num mestrado em Educação Matemática na modalidade profissional, nossa pesquisa se caracteriza, mesmo que localmente, como uma proposta para a sala de aula numa perspectiva de aplicação em situações reais. Isso nos levou a desenvolver o trabalho em duas etapas. Na primeira, sete alunos do curso de Biomedicina, turma pela qual lecionamos em Vilhena/RO, foram convidados a apresentar seus significados para uma tarefa que propomos em um fórum de discussão. Os dados foram gravados e arquivados pelos registros virtuais no grupo de estudos que criamos para esse fim. Na segunda etapa, aplicamos uma outra tarefa para um grupo de dez alunos da mesma turma, dessa vez utilizando um *chat* para o desenvolvimento da tarefa. Nesta, os dados foram gravados e armazenados pela própria ferramenta digital que utilizamos.

Portanto, nessa direção, esse trabalho, desde o seu início, tem como finalidade a elaboração de um produto educacional que pretende ser um protótipo de uma metodologia de ensino que envolve o uso das ferramentas digitais do dia-a-dia para a aprendizagem de matemática.

O texto desta dissertação está estruturado em seis capítulos. No primeiro capítulo – *Revisão de Literatura* – procuramos nos situar com relação às concepções dos autores quanto ao discurso, à interação e à aprendizagem de matemática em ambientes virtuais, e como esse tema tem sido abordado na comunidade científica.

No segundo capítulo - *A questão de investigação* - apresentamos, numa primeira seção, as premissas do Modelo dos Campos Semânticos (MCS), indicando a nossa posição teórica. Na segunda seção, como nosso estudo está associado a Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) na Educação Matemática, delimitamos melhor o contexto e esclarecemos nossa perspectiva em relação ao tema e apresentamos nossa questão de investigação. Neste momento, elucidamos como nossa investigação está direcionada para a construção de um produto educacional para uso em sala de aula.

Já no terceiro capítulo – *Metodologia da Pesquisa* – começamos por caracterizar nossa pesquisa como uma abordagem qualitativa de investigação. Nas seções seguintes descrevemos como se deu nossa pesquisa de campo apresentando o contexto em que ela foi desenvolvida, nossos sujeitos de pesquisa e as ferramentas virtuais que utilizamos como suporte. Na penúltima seção apresentamos como foram feitas a escolha e o processo de elaboração das tarefas para serem aplicadas nos ambientes virtuais escolhidos. E, finalmente, utilizamos as noções categorias do Modelo dos Campos Semânticos (MCS) para esclarecer como fizemos a leitura da produção de significados dos sujeitos de pesquisa.

No quarto capítulo - *Análise da aplicação da Metodologia de Ensino* – esclarecemos como ocorreu a aplicação dessas duas tarefas, e justificamos a escolha das ferramentas que utilizamos para a execução de cada uma delas. Assim, buscamos analisar a metodologia de ensino que adotamos como ponto central para essa pesquisa, por meio da fala dos alunos nas duas tarefas que propomos. Dessa forma, podemos identificar alguns significados produzidos pelos alunos.

O quinto capítulo - *O Produto Educacional* – foi dedicado a explicar como a metodologia de adotada tornou-se um protótipo de um produto educacional e quais aspectos julgamos relevantes para a criação desse produto.

Por fim, no sexto e último capítulo – *Considerações Finais* – buscamos sintetizar os aspectos relevantes da pesquisa.

CAPÍTULO 1

Revisão de Literatura

Neste capítulo apresentamos a revisão de literatura que norteou nossa proposta de pesquisa. Pretendemos nesse primeiro momento, identificar os aspectos mais relevantes da literatura, direcionados ao trabalho com a matemática em ambientes virtuais de aprendizagem como *fóruns*, *chats*, e *emails*, além das relações estabelecidas nestes ambientes. Para tanto, destacamos inicialmente o ponto de vista dos autores quanto ao discurso, à interação, e a aprendizagem matemática em ambientes virtuais.

Em seguida, consideramos relevante abordar as principais características de cada ambiente disponível virtualmente, e como esses podem contribuir para a aprendizagem de matemática.

1.1. Discurso, interação e aprendizagem matemática em ambientes virtuais pelo ponto de vista dos autores

Para Bairral (2010) o acesso às TIC's está diretamente ligado à obtenção de um computador, mas isso não é o bastante. Ele observa:

“A conexão à Internet e o entendimento para o uso do equipamento também são necessários. É neste ponto que surge a expressão inclusão digital, que não se refere somente ao acesso livre e gratuito ao computador e à Internet, mas implica também na apropriação da tecnologia e a geração de conhecimento pelos indivíduos” (BAIRRAL, 2010).

De acordo com o autor, os projetos que visam à inclusão digital podem abordar as seguintes vertentes: a qualificação profissional de jovens e adultos para o uso da informática, as interações (síncronas e assíncronas) de estudantes em cenários mediados pelas TIC's, e o desenvolvimento do conhecimento profissional docente, utilizando as TIC's como mediadoras no aprendizado matemático.

No que tange a inclusão digital, um alerta é feito para questões epistemológicas, como a natureza da matemática construída com a mediação informática; questões didáticas, como a identificação e análise de objetivos e adequação das atividades; para as questões técnicas, como a compatibilidade de sistemas; e da profissão docente, como a falta de incentivo, de disponibilidade e de oportunidade.

Do ponto de vista didático-epistemológico é ressaltada a importância de o professor possuir um conhecimento que, mais do que subordinar uma prática à outra (primeiro no caderno, depois no computador), lhe propiciasse refletir sobre os conceitos envolvidos em cada prática, bem como suas limitações e implicações no aprendizado do aluno.

Campos e Barbosa (2010) complementam essas ideias dizendo

“As situações vividas em sala de aula devem ser planejadas de modo que os estudantes desenvolvam suas capacidades e formas de pensar. À medida que o estudante avança seus estudos em matemática, mais se exige características como abstração, precisão e rigor lógico. O desenvolvimento dessas habilidades se constrói quando as ações educativas em sala de aula (resolução de problemas, história da matemática, tecnologia da informação, jogos, etc.) propiciam ao aluno questionar resultados, testar suas hipóteses, comparar diferentes caminhos para obter determinada solução etc. Essa postura revela uma concepção de ensino voltado para a descoberta e para a construção” (CAMPOS & BARBOSA, 2010).

Os autores destacam ainda, que as descobertas em cada atividade fazem mais sentido quando estão inseridas em um ambiente de sala de aula que promova o diálogo e o intercâmbio de ideias. Assim, acredita-se que alunos e professores passam a constituir modos variados de sistematizar suas descobertas. Dessa forma, além das formas convencionais de comunicação, pode-se implementar outras dinâmicas de socialização e interação em sala de aula.

Do ponto de vista de Bolite Frant (2006), *“atividades matemáticas são aquelas que os alunos descobrem padrões, regularidades, exceções, tomam decisões, abandonam determinados caminhos em função de julgarem que outros são melhores”* (BOLITE FRANT, 2006).

Em muitos de seus trabalhos Bolite Frant discute a introdução de novas tecnologias no ensino de Matemática que permitem agir e falar sobre objetos matemáticos. A autora afirma que o uso de tecnologias traz um novo texto, que força a produção de significados em um campo semântico diferente do que o aluno está acostumado a trabalhar.

No que se refere ao conhecimento produzido através do uso de tecnologias nas aulas de matemática, a autora esclarece

“Se não penso o conhecimento como uma caixa, não faz sentido em falar que a tecnologia é uma ferramenta que aumenta ou amplia um determinado conhecimento. Mais ainda se entendo conhecimento como algo que é produzido pelo sujeito em uma atividade, entendo que a tecnologia não é só uma ferramenta, mas uma prótese; portanto vai além de fazer mais rápido ou melhor, vai para o fazer diferente” (BOLITE FRANT,2006).

Concordamos com Bairral, quando assinala que os ambientes virtuais de aprendizagem devem possibilitar flexibilidade, interatividade, inserção e vinculação na comunidade virtual constituída, e permitir aos envolvidos o acesso a materiais e demais fontes de recursos disponíveis na rede. Para ele, *“um dispositivo de aprendizagem é construtivista se permite aos indivíduos produzirem seus próprios significados”* (BAIRRAL, 2007). Em um ambiente construtivista de aprendizagem, aprendizes podem trabalhar juntos e se apoiarem mutuamente, à medida que utilizam uma variedade de ferramentas e recursos mediadores na busca para alcançar os objetivos das tarefas propostas.

E, do ponto de vista educativo, Bairral (2007), cita Fagundes (apud MAGDALENA e MESSA, 1998) quando diz que novas dimensões de interação são acrescentadas aos espaços de aprendizagem informatizados com microcomputadores conectados em rede: ir além da linearidade com o hipertexto e potencializar o desenvolvimento da autonomia e da solidariedade. E ainda, considera que um ambiente de aprendizagem deve propor tarefas que constituam situações-problema abertas e que devem ser realizadas em múltiplas fases (resolução em pequenos grupos, informe e reflexão), além de utilizar a tecnologia informática.

Lévy (1999), expõe que é na relação homem-construção de vínculos que se dá a atualização da problemática. E, entendemos o termo *“homem-construção de vínculos”* como sendo a relação que se estabelece entre o sujeito e o ambiente de aprendizagem utilizado. Nesta direção, Blanton (1998), acrescenta que a comunicação através da Internet – telecomunicação – tem enriquecido bastante o capital linguístico dos indivíduos. Portanto, pode-se considerar que texto e hipertexto são componentes importantes no processo de negociação e construção de significados matemáticos.

Para o autor, é na análise do processo interativo que o formador poderá obter uma variedade de informações para inferir sobre a aprendizagem de seu interlocutor. Esse processo analítico deve estar baseado em duas dimensões,

intimamente relacionadas: a cognitiva (atitudes e habilidades, crenças e conhecimento prévio, processos de raciocínio, motivação, emoção) e a social (colaboração, formas de compartilhamento, relações pessoais-profissionais diversas e os diferentes contextos envolvidos).

Bairral (2007) destaca que estreitamente relacionado à aprendizagem, aos processos interativos e aos de intercâmbio de significados, o estudo de comunidades de prática tem despertado o interesse de educadores matemáticos de diferentes países. Esses estudos têm mostrado que uma das formas de se desenvolver profissionalmente é a constituição de comunidades de aprendizagem (WENGER, 1998), onde o aprendizado é entendido como uma atividade oriunda de diferentes significados, construídos mediante a participação intencional em comunidades específicas de aprendizagem. Nesses cenários, o aprendiz constrói o conhecimento através da comunicação que emerge de interações pessoais e contextuais.

Ao considerar que as interações possuem interesses variados, como conhecer, compartilhar e aprender, Bairral (2007) acrescenta que é nessa variedade utilizada pelo ambiente, que o pesquisador-formador poderá obter uma diversidade de informação para analisar o aprendizado no processo interativo. E, baseado nesta perspectiva do autor, pode-se dizer que o desenvolvimento hipertextual da cognição matemática mediante processos interativos variados é influenciado por aspectos pluri-discursivos, multi-representacionais e sócio-emocionais.

No processo de análise das dimensões – cognitiva e social – de interação, as idiossincrasias de cada espaço comunicativo do contexto virtual assumem vital importância da dinâmica interacional. Para o autor, nenhum espaço é mais potencial que o outro e, evidentemente, as reflexões são (re)compartilhadas e (re)construídas muitas vezes em decorrência do valor interativo de cada ferramenta comunicativa.

No processo interativo, são relevantes as contribuições de cada espaço comunicativo e suas especificidades. Para tanto, é importante que haja um equilíbrio entre a quantidade de espaços de interação. Além disso, a tipologia das tarefas constitui elemento formativo de fundamental importância no ambiente virtual, à medida que funciona como articuladora dos diferentes aspectos do conhecimento matemático; e um fato imprescindível para o aprofundamento teórico das mesmas é a comunicação que se efetiva através dos recursos da Internet.

No processo contínuo de (re)leitura e (re)escrita, favorecido por determinados ambientes virtuais, professor e alunos examinam, refletem, reagem e respondem diferentemente no processo interativo e, conseqüentemente, potencializam criticamente o seu pensamento matemático. No entanto, Lemke (1997), enfatizou que é importante ter clareza de que qualquer coisa dita ou escrita é parte de algum elemento funcional dentro de uma atividade e sempre estabelecerá relações semânticas com outros elementos que também formam parte dessas totalidades discursivas.

Para Bairral (2007), a metáfora de ambiente virtual como amplificador é utilizada, uma vez que o mesmo tem o propósito de potencializar as características inerentes a espaços comunicativos da Internet. E, como amplificador, o dispositivo virtual necessita de uma conjunção de tecnologias e artefatos mediadores. Assim, entendemos que discurso e interação são componentes fortemente relacionados, que influenciam a construção do conhecimento e o aprendizado matemático. Esses dois campos sustentam-se mutuamente em uma dinâmica que preconiza reflexão crítica constante sobre os diferentes modos de constituição da atividade matemática. Para ele,

“No domínio discursivo, assumimos que a motivação pessoal, a comunicação em diferentes espaços de um cenário, os aspectos representacionais diversos e os processos argumentativos são componentes que devem ser considerados. No domínio interativo, as atitudes para aprender, o intercâmbio e a produção de significados, a colaboração, os diferentes elementos da prática e o desenvolvimento metacognitivo devem ser potencializados” (BAIRRAL, 2007).

Cenários virtuais podem ser desenvolvidos como suporte para o ensino presencial, para o ensino a distância ou semi-presencial. Com o incremento dos programas a distância, sua utilização passou a ser mais freqüente na pesquisa em educação matemática. Seja em situações presenciais, seja em contextos à distância, a análise da aprendizagem em ambientes virtuais (computacionais específicos, suportes opcionais ou próprios de um projeto) deve ocorrer mediante o estudo da atividade humana deflagrada nesse cenário. Nesta atividade, a interação, elementos motivacionais, representacionais e discursivos são primordiais. Conforme sublinhou Souza (2005), a socialização, a contextualização e as interações presentes em ambientes virtuais permitem a construção de referenciais particulares, numa configuração dificilmente alcançada pelos espaços tradicionais.

Bairral aponta ainda, que é imprescindível estudar a dinâmica interativa questionadora que se efetiva no caminhar hipertextual pelos diferentes espaços do ambiente e na discussão contínua com o coletivo. Nessa dinâmica, influenciam as tarefas propostas, a motivação e o interesse de cada interlocutor e suas distintas funções, bem como os diferentes componentes discursivos inerentes a cada intervenção. Para ele, a análise do discurso (síncrono e assíncrono), constituído e socializado, constitui um cenário privilegiado de significação diferenciada da aprendizagem e de produção coletiva do conhecimento.

O autor ressalta que o fundamento transcendental da comunicação se dá no compartilhamento de significados e na geração de um processo de aprendizagem colaborativo. Uma forma de estabelecer essa comunicação para emergir e construir o conhecimento matemático é mediante a escrita para Powell e Bairral (2006). Já para Santos (2005), o uso da escrita no ensino da matemática amplia possibilidades de aprendizagem e favorece a capacidade de estabelecer conexões na construção do conhecimento. Em tempo síncrono ou assíncrono, o registro e resgate da escrita, permitem que o leitor/escritor reconstrua, hipertextualmente, uma nova mensagem. Esse processo constitui um rico contexto reflexivo.

Para Powell e Bairral (2006) na sala de aula de matemática e nos centros de formação de professores, a escrita de prosa e outras formas de registrar processos de pensamento estão sendo cada vez mais utilizadas como um veículo importante na compreensão do processo de ensino e aprendizagem. Tradicionalmente, na pesquisa qualitativa, o uso da produção escrita tem sido feito apenas no sentido de trazer informações adicionais para o pesquisador sobre algum interesse de análise. Eles destacam que

“a capacidade da escrita em colocar o educando no centro da sua própria aprendizagem pode e deve tornar-se um elemento facilitador importante na aprendizagem de tudo que envolva a linguagem. A escrita que envolve escolha de linguagem requer que quem escreve encontre as suas próprias palavras para expressar tudo que esteja a ser aprendido. Tal processo pode inicialmente servir para a revelação de mais falhas do que compreensão do estudante numa determinada disciplina, mas mesmo isso pode ser de grande valor diagnóstico tanto para o professor como para o educando. E à medida que o processo se repete, adquire-se um domínio real e duradouro da disciplina e do seu vocabulário técnico” (POWELL e BARRAL, 2006).

Quanto aos ambientes de produção e interpretação crítica da escrita, Powell e Bairral (2006) esclarecem que professores e alunos devem ser vistos como

indivíduos autônomos. Desta forma, toda sua produção deve ser analisada considerando os textos naturalmente como foram escritos e compartilhados. Tanto na elaboração como na compreensão do discurso, sejam elas textuais ou hipertextuais, cada construtor tem sempre a oportunidade de reinterpretar e revisar suas atividades e interpretações prévias. E, de acordo com os autores, a utilização da tecnologia (escrita / informática) como mediadora do processo comunicativo, valoriza o que pensa, faz, fala e escreve cada indivíduo, objetivando a equidade nas aulas de matemática e visando romper com estruturas discursivas antidemocráticas.

Powell e Bairral (2006) manifestam ainda neste estudo, a importância de mostrar que a dinâmica interativa pode desenvolver uma atitude investigativa nos interlocutores, capaz de gerar continuamente conhecimentos matemáticos. O professor, em especial, como profissional autônomo, elabora, compartilha e revisa o conhecimento pedagógico sobre o ensino que ministra.

Por seu forte caráter interativo, a dinâmica hipertextual tende a romper com a coerência linear, o que não acontece em um texto convencional, em que o processamento da informação é contínuo. Mas, os autores esclarecem que não se trata de valorizar o hipertexto em detrimento do texto convencional, e sim de apresentar singularidades entre as duas modalidades e reconhecer a importância e a especificidade de cada uma delas para a construção do conhecimento.

Texto e hipertexto são componentes discursivos importantes no processo de negociação e construção de significados. Assim, assume vital importância a construção de um cenário no qual a elaboração e a implementação de tarefas constituam uma função docente significativa. Neste contexto, os autores enfatizam a diferença entre tarefa e atividade. Enquanto a primeira é vista como um fato, estanque, prioritariamente elaborada e proposta pelo professor, a segunda é dinâmica, interativa.

“O desenrolar de uma tarefa realiza-se na atividade que lhe dará sentido. Atividade esta que deve ser efetivada e continuamente alimentada por professores e alunos. Enquanto a elaboração de uma tarefa é uma importante função docente, o seu desdobrar crítico é dever de todos os interlocutores (alunos, professor, investigador)” (POWELL e BAIRRAL, 2006).

Além de coordenar as ações didático-pedagógicas e acompanhar o desenvolvimento de todo o processo (tele)interativo, o formador tem uma função

importante: pensar no tipo e no objetivo da tarefa a ser proposta (García *et al.* 1994). A responsabilidade para (re)planejar, (re)organizar, desenvolver, expor e resumir, com espírito colaborativo, as tarefas ao longo do processo de desenvolvimento da cognição matemática deve ser assumida e compartilhada por todos os envolvidos na dinâmica de trabalho. Para os autores, as tarefas abordam diferentes perspectivas: posicionamento, discussão e análise de artigos, contraste de planejamentos, transferência, implicação, simulação, conceituação, discussão em coletivo e socialização de práticas.

No que se refere ao processo interativo da comunicação, Barbosa (2008) enfatiza que em um ambiente virtual de aprendizagem, é a modalidade escrita, especialmente, que fornece as formas de organização do real e propicia a mediação entre o sujeito e o objeto do conhecimento. Para ela, na comunicação mediada por computador, aquilo que se diz é, usualmente, escrito ou transmitido por imagens/ícones, que representam aquilo que o destinador está sentindo ou querendo dizer. Entretanto, não basta reconhecer o “sinal” ou uma forma lingüística, pois a comunicação é resultante da interação dos significados das palavras e de seu conteúdo ideológico, não só do ponto de vista enunciativo, mas também, do ponto de vista das condições de produção e da interação destinador/destinatário.

Concordamos com Barbosa baseados nas de ideias de Vygotsky (2001), quando enfatiza que os processos de ensino e de aprendizagem são concebidos pela presença do outro social, e que, portanto, a linguagem é um elemento fundamental nesse processo. Para ele, pensamento e linguagem são indissociáveis, a relação entre o pensamento e a palavra se estabelece por um movimento contínuo de vai e vem, do pensamento para a palavra e vice-versa, assim, o pensamento não é simplesmente expresso em palavras, é por meio delas que ele passa a existir.

Para ela o processo de construção e de articulação do pensamento, quando indivíduos interagem em rede, alteram também a maneira de compreensão do mundo e de apropriação dos conhecimentos.

A autora ainda destaca que a interação dos interlocutores por meio do diálogo – a interação dialógica – propicia o debate, o confronto de pontos de vista. Desta forma, a participação efetiva dos membros da comunidade de aprendizagem *on line*, recorrendo a estratégias para manter a comunicação, pode contribuir efetivamente para a construção coletiva de novos conhecimentos.

1.2. Ambientes virtuais de aprendizagem

Os ambientes informatizados apresentam-se como ferramentas de grande potencial frente aos obstáculos inerentes ao processo de aprendizagem. Mesmo que atualmente essa discussão já tenha sido ultrapassada, concordamos que é a possibilidade de “*mudar os limites entre o concreto e o formal*” Parpet (1988). Ou ainda segundo Hebenstreint (1987): “*o computador permite criar um novo tipo de objeto – os objetos ‘concreto-abstratos’. Concretos porque existem na tela do computador e podem ser manipulados; abstratos por se tratarem de realizações feitas a partir de construções mentais*” (HEBENSTREINT, 1987).

De acordo com Alves e Gomes (2007), a Internet com suas diversas facilidades de publicação de conteúdos, fez com que os profissionais em geral e, os professores em particular, começassem a usá-la para a criação de portfólios eletrônicos, conhecidos como e-portfólios, que, em relação aos portfólios de papel, apresentam outras funcionalidades e potencialidades. São propostos como uma interface que permite refletir sobre a importância da comunicação, do desenvolvimento da escrita e da autoria no processo de construção do conhecimento matemático.

Para os autores é relevante a realização de trabalhos que aliem o uso de portfólios eletrônicos mediante plataformas gratuitas existentes na Internet, pois são escassos os trabalhos com esta ferramenta. E acrescentam que:

“Os e-portfólios apresentam nuances particulares que permitem para professores e alunos, maior acessibilidade e visibilidade, maior variedade de informações inseridas e exibidas na Internet etc. Tais possibilidades contribuem para o incremento do conhecimento, para a compreensão e para a análise da evolução do conhecimento do estudante” (ALVES E GOMES, 2007).

Como ferramenta pedagógica, o portfólio é descrito como uma coleção organizada de trabalhos produzidos pelos discentes, ao longo de um determinado período de tempo que permite a utilização de uma metodologia diferenciada e diversificada de monitorização do processo educativo de forma a evidenciar o progresso e o perfil das habilidades desses alunos. Assim, define-se portfólio eletrônico como o uso de tecnologia que possibilita ao responsável pelo portfólio coletar e organizar documentos em diversos formatos, podendo fazer uso de mídias

como áudio, vídeo, gráficos, textos além de utilizar links de hipertexto para organizar o material. De forma simplificada, um portfólio eletrônico é uma forma de criar um portfólio comum com o apoio eletrônico (CAMPBELL, 2005).

Abreu e Silva (2010) destacam que, *“além de possibilitar maior interação entre os próprios alunos através da oportunidade da realização de comentários uns dos outros; também possibilita maior interação entre alunos e professores, permitindo uma avaliação mais dinâmica e voltada para uma abordagem formativa por parte do professor”* (ABREU E SILVA, 2010). Desta forma, através da utilização destes recursos, pretende-se que o aluno torne-se mais independente e ativo no seu próprio processo de aprendizagem, refletindo sobre o seu trabalho, analisando seu progresso e criando metas pessoais.

Algumas considerações a respeito da elaboração de aulas de matemática com vídeos do YouTube têm sido expostas, com base nas dinâmicas em consonância com o processo de aprendizagem construtivista. Santos (2010) acredita que *“pode-se utilizar esse tipo de portal com os seguintes propósitos: romper com as fronteiras físicas da sala de aula, implementar uma nova forma de ensinar e aprender matemática e desenvolver novas estratégias de motivação e comunicação com nossos alunos”* (SANTOS, 2010).

Em consonância com Bairral (2010), os portais de compartilhamento, ao contrário dos vídeos tradicionais, são TIC's, pois:

- Integram diferentes formas de expressão: escrita, oral e audiovisual.
- Pressupõe um computador conectado à Internet com suas ferramentas associadas.
- Favorecem a interação.
- Rompem com barreiras de espaço físico.
- Possibilitam o compartilhamento de informações e a comunicação de muitos indivíduos com muitos em diferentes tempos e espaços.
- Propiciam informação distribuída e uma construção não linear do conhecimento.

A proposta em se trabalhar com vídeos do YouTube pode parecer interessante e bastante atrativa para os alunos, mas, ao meu ver não oferece a

oportunidade do desenvolvimento da escrita por parte destes. Esta pesquisa pretende ter como suporte uma, ou mais, ferramenta(s) disponíveis na Internet, que favoreça a comunicação, a interação e a escrita dos alunos, com o intuito de analisar o processo de construção da escrita e do pensamento matemático gerado através destes recursos.

Para tanto, é imprescindível uma reflexão crítica sobre as diferentes formas de apropriação e de aprendizagem. Neste aspecto, Warschauer (2004), acreditam que as implementações devem priorizar o desenvolvimento de diferentes linguagens e de formas variadas de interpretação e análise.

Para Bairral (2007), ao contrário dos estudos lingüísticos, a análise dos distintos significados (docentes e discentes) compartilhados numa determinada comunidade virtual de aprendizagem matemática, ainda constitui uma importante demanda no campo das investigações educativas. A análise de interações síncronas e assíncronas tem sido o principal foco dos estudos (semi-presenciais ou totalmente a distância) mediados pelas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Nas do primeiro tipo, *emails* e fóruns de discussão têm sido priorizados, enquanto que nas interações em tempo real os *chats* são o alvo de análise. Em sua obra, são analisadas e apresentadas contribuições de interações via correio eletrônico, fórum de discussão e bate-papos para o desenvolvimento profissional e para o aprendizado matemático.

De acordo com Wenger (op.cit.), o foco na análise da aprendizagem não deve ser individual, nem institucional, mas na comunidade de prática onde a atividade se desenvolve. Para analisar o aprendizado como participação social, o autor propôs um referencial no qual a aprendizagem é constituída de quatro componentes inter-relacionados (significado, comunidade, identidade e prática) e mutuamente definidos. Significado para ele, é uma forma de falar sobre nossas mudanças (individuais ou coletivas) e sobre habilidades para vivenciar nossa própria vida e o mundo como objeto de significação.

Wenger considera *“ambiente virtual como um complexo sistema interacional que envolve múltiplos elementos, de diferentes tipos e domínios”* (WENGER, 1998). A *“comunidade constituída”* e sua intencionalidade, as *tarefas* ou *problemas* que os indivíduos têm de resolver, os vários tipos de *discursos* que são demandados hipertextualmente das/nas mesmas, as *normas* de participação e colaboração estabelecidas, as *ferramentas* e outros artefatos interacionais, e *situações concretas*

de classe que permitam aos usuários relacionarem em sua prática esses elementos (RAMOS, 2005). Ele chama de “espaço comunicativo” ambientes como *emails*, fórum de discussão, *chat*, etc. E, além de todas estas considerações, é importante atentarmos ainda que a análise da atividade, nesses cenários, deve procurar entender essa ampla e complexa rede de relações cognitivas, interativas e discursivas.

Segundo Bairral, no ambiente de aprendizagem, as intervenções dos docentes no fórum de discussão e as distintas mensagens eletrônicas trocadas entre professores e alunos são hipertextuais. “Os hipertextos construídos pelos alunos permitem a construção não linear de redes de argumentação que, ao serem socializadas, podem ser orientadas e reavaliadas por qualquer membro do ambiente” (BAIRRAL,2007). Ele ainda esclarece que a partir das tarefas de formação, a construção hipertextual e a metamorfose de mensagens favorecem uma dinâmica comunicativa flexível e um processo interativo construtivo.

Na reconstrução hipertextual das mensagens eletrônicas as diferentes concepções dos agentes comunicadores, nem sempre coincidentes, são negociadas, somam-se, complementam-se, tomam corpo no desenvolvimento da discussão virtual, gerando assim resultados cognitivos que provavelmente nenhum deles teria produzido individualmente.

Ao caracterizar cada espaço comunicativo conforme a peculiaridade dinâmica interativa, o autor percebeu que a associação e a composição de ideias são características das mensagens eletrônicas. E ainda, citando Barberà (2001), que a possibilidade de arquivar as mensagens enviadas e a facilidade de relê-las quando necessário, refletir a partir do que foi escrito e continuar compartilhando significados, enfim, o trabalho por Internet constitui um importante processo de reflexão metacognitiva.

Enquanto no *correio eletrônico* a discussão tem um caráter mais personalizado, de demandas específicas e ilimitadas temporalmente, o debate nos *chats* resgata a ideia do coletivo com ação de resposta imediata e gera um espaço de controle predominantemente do formador. Já no *fórum de discussão* – lugar de resposta mais flexível temporalmente e de socialização contínua de práticas – identifica-se diversos pontos de interatividade.

Nos fóruns de discussão, as interações acontecem em tempo diferido e não há intercâmbio de arquivos, programas, imagens ou similares. Ao citar Gimenez

(2001), o autor reconhece que uma forma de desenvolver um sistema hipertextual colaborativo é utilizar debates teletutorizados ou fóruns de discussão. Ele considera ainda, que as intervenções no fórum de discussão também constituem seqüências, não necessariamente lineares, de ações profissionais que favorecem o estabelecimento de uma rica e complexa relação semântica entre os interlocutores.

Consoante com Stahl (2006), Bairral (2007) entende que o *chat*, como espaço discursivo e suporte cognitivo para um grupo, não simplesmente amplia as habilidades individuais dos indivíduos como, também, torna possível a constituição de diferentes grupos cognitivos e, conseqüentemente, de formas distintas de interação. Acredita-se que para trabalhar na dinâmica a distância com chats, o professor deve ter dinamismo para interagir com multidiálogos, estar atento ao desempenho do grupo, ser um incentivador e fomentador constante de debates.

Sobre as especificidades discursivas inerentes ao chat, destaca-se: ênfase no discurso escrito, necessidade de implicação imediata com reflexão colaborativa, bem como a deflagração e efetivação de um processo teleinterativo comprometido com um coletivo. Nesse processo, o grande número de participantes no bate-papo pode ser um complicador na dinâmica. Além disso, o tempo dedicado à discussão também é outro fator importante a ser destacado.

Como já citado anteriormente, a escritura virtual é constituída hipertextualmente pelos interlocutores: professores e formador / pesquisador. Os hipertextos permitem a construção não-sequencial de redes de argumentação que, ao serem socializadas, podem ser orientadas e reavaliadas por qualquer membro de um ambiente formativo. Partindo das tarefas de formação, a construção hipertextual e a metamorfose de mensagens favorecem uma dinâmica comunicativa flexível e um processo interativo construtivo e profissionalmente significativo.

Ao citar Lévy (1993), os autores apontam que o hipertexto embora complexo, é uma tecnologia válida para estudar a aprendizagem em ambientes onde os intercâmbios de ideias e a construção de significados são constantes.

De acordo com o trabalho realizado pelos autores em ambientes virtuais, a inserção de figuras e demais códigos matemáticos, são ressaltados como uma limitação do *chat* como espaço comunicativo. Do ponto de vista cognitivo há um aspecto relevante das teleinterações a ser destacado: a mudança de cenários discursivos e o trabalho conjunto nesses cenários (*e-mail* + arquivo do Word + *software* + *chat*). Para Powell e Bairral (2006), a possibilidade de interação em outro

espaço comunicativo (o *chat*), com reflexão, motivação e influência temporal diferentes das dos intercâmbios de *e-mails* ou das intervenções na lista de discussão, contribui significativamente para a aprendizagem. Além disso, o debate e o aparecimento contínuo de questionamentos propiciam aos teleinterlocutores revisar continuamente sua produção textual. É importante frisar também que não adianta utilizar um recurso potencial diferente, com o mesmo tipo de tarefa. Além do mais, o currículo escolar não pode se restringir a técnicas e procedimentos ultrapassados, ou melhor, restritivos, no que se refere à cognição matemática.

Quanto aos aspectos teóricos para a análise do aprendizado matemático mediante a escrita, Powell e Bairral (2006), destacam que a escrita transacional é o tipo de escrita que se espera dos aprendizes nas abordagens-produto, em que as atividades escritas são usadas, sobretudo para a avaliação e o diagnóstico. É também usual pedir aos aprendizes que registrem todos os passos de procedimentos matemáticos. Nessa categoria, por meio de uma escrita exploratória e especulativa, os estudantes procuram exteriorizar conteúdos das suas mentes. E, por meio de uma escrita expressiva, os aprendizes articulam suas crenças sobre a natureza do conhecimento matemático, bem como suas respostas afetivas a questões matemáticas em que estejam a debruçar-se. Constroem e negociam significados, bem como monitoram sua aprendizagem e sua afetividade e refletem sobre elas.

Para eles portanto, a escritura pode emergir de um contexto reflexivo de caráter mais livre, expressivo e individualizado, e a cognição matemática deve ser inserida num contexto de produção que vá além da expressividade, ou seja, que envolva reflexão crítica e preconize processos colaborativos de diferentes dimensões e de tomada de consciência sobre as experiências individuais ou coletivas.

Nesta pesquisa será proposto aos alunos participantes, um cenário de interação que inclui as ferramentas disponíveis no *Google Sites*, no *Google Groups*, *emails* e *chats*. Propomos aos alunos o desenvolvimento de tarefas sobre Funções de 1º grau, para melhor entendermos como eles produzem significados para situações que envolvem esse conteúdo, levantando assim algumas possibilidades para o ensino de matemática.

O *Google Sites* é um produto gratuito da [Google](#) e permite qualquer usuário criar [web sites](#) simples. Além disso, facilita a criação e a partilha de um *web site* de

grupo, como o que será utilizado nessa pesquisa. O *Google Groups* é gratuito para [comunidades on-line](#) e grupos de discussão. Pode ser criado para ajudar o usuário a encontrar outras pessoas com os mesmos interesses, acessar informações e comunicar-se de forma rápida e fácil por *email* e pela *web*.

Com a análise realizada até agora, podemos concluir que a concepção dos autores abordada nessa revisão de literatura norteia o nosso trabalho, pois respalda o nosso interesse em investigar o uso das ferramentas digitais do dia-a-dia para a aprendizagem de matemática, através da interação estabelecida pelos alunos e pelo professor nesses ambientes.

Compartilhamos da ideia de Miskulin (1999) que educar em uma Sociedade da Informação é muito mais do que “treinar” pessoas no uso das novas tecnologias; trata-se de formar os indivíduos para “aprender a aprender” de forma a prepará-los para a contínua e acelerada transformação do conhecimento tecnológico.

Sabemos que o tipo de trabalho que propomos com a utilização de ambientes virtuais para o estudo de matemática, não só deve considerar o desenvolvimento do trabalho em si, mas também todo o processo de preparo para a execução do mesmo. Isto é, devemos considerar não só o tipo de interação e o discurso que se efetivam nesses ambientes, como também a elaboração das tarefas que propomos, a escolha correta das ferramentas e a metodologia de ensino que utilizaremos para cumprir com os objetivos da nossa pesquisa.

CAPÍTULO 2

A Questão de Investigação

A presente pesquisa foi elaborada a partir de nossa vivência em salas de aula de matemática em cursos superiores, e do nosso interesse em contribuir para mudanças efetivas no quadro geral de fracasso do ensino de matemática.

Atualmente, a prática docente a nível superior, envolve um conjunto cada vez maior de atividades a serem atendidas: do atendimento às diretrizes curriculares nacionais e/ou regionais, a análise e escolha de materiais didáticos, o entendimento dos mecanismos propostos pelas avaliações em larga escala, as diversas questões didático-pedagógicas do ambiente acadêmico até à utilização das TIC's nas aulas.

Este projeto, mesmo representando um estudo local, tem como objetivo ampliar nossa visão sobre a prática de sala de aula em particular, no que diz respeito aos processos de ensino e aprendizagem da matemática aliada ao uso da tecnologia e, como consequência, possibilitar uma autoavaliação das nossas atividades docentes.

Nessa direção, nossa proposta é assumir pressupostos teóricos, trocando posturas baseadas no senso comum por ações referenciadas teoricamente. Essa atitude, ao mesmo tempo em que permite um refinamento do olhar para questões rotineiras da sala de aula, permite também formular nossa questão de investigação.

A primeira seção desse capítulo é destinada a apresentar as premissas do MCS. Isso pretende indicar nossa posição teórica.

Na segunda seção, como nosso estudo está associado a Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação Matemática, delimitamos melhor o contexto e esclarecemos nossa perspectiva em relação ao tema e apresentamos nossa questão de investigação. Neste momento, elucidamos como nossa investigação está direcionada para a construção de um produto educacional para uso em sala de aula.

2.1. Assumindo Pressupostos Teóricos

A opção teórica que orienta nossa pesquisa é o Modelo dos Campos Semânticos (MCS), proposto por Lins (1999, 2001, 2004, 2005), está presente em Silva (2003) e compartilha ideias com as teorias desenvolvidas por Vygotsky (1993,1994), Leontiev (1984).

Nossa identificação com essa teoria se baseia no entendimento de que ela nos permite, como professores, entender vários aspectos dos processos de ensino e aprendizagem da matemática. Em particular, a nosso ver, parece ser um consenso atualmente entre educadores matemáticos a importância de dar voz ao aluno em sala de aula. Porém, dar voz ao aluno é insuficiente e inútil quando não possuímos elementos para ler o que eles dizem. Da nossa perspectiva, o MCS apresenta uma base sólida para essa análise, oferecendo, por exemplo, categorias que permitem tratar do que é matemático junto com o que não é matemático (LINS et al, 2002).

Por se caracterizar como um modelo teórico epistemológico, o entendimento do que venha ser conhecimento é apresentado nos seguintes termos:

(...) “conhecimento é entendido como uma crença – algo que o sujeito acredita e expressa, e que caracteriza-se, portanto, como uma afirmação – junto com o que o sujeito considera ser uma justificação para sua crençaafirmação”.
(LINS, 1993).

Portanto, a crença, a afirmação e a justificação são os três elementos constitutivos da caracterização de conhecimento. É importante destacar que não basta que o sujeito tenha uma crença e a expresse fazendo uma afirmação; é necessário dar uma justificação para tal crença para que ocorra a produção de conhecimento. Para Lins (1999), é a justificação que autoriza o sujeito produzir a enunciação, constituindo-se, então, no elemento que dá legitimidade à enunciação que sempre é dirigida a algum interlocutor, alguém que faria a mesma enunciação com a mesma justificação.

Nesse momento nos cabe esclarecer as noções de significado e produção de significados, para dar continuidade à apresentação da teoria.

Segundo Silva (2003), em sua versão atual, a noção de significado de um objeto deve ser entendida como aquilo que o sujeito pode e efetivamente diz sobre um objeto no interior de uma atividade¹.

“Como consequência, dizer que um sujeito produziu significados é dizer que ele produziu ações enunciativas a respeito de um objeto no interior de uma atividade. Além disso, produzir significados não se refere a tudo o que numa dada situação o sujeito poderia ou deveria dizer de um objeto e sim o que ele efetivamente diz sobre aquele objeto no interior daquela atividade. Assim, os objetos são constituídos enquanto tais através do que o sujeito diz que eles são” (SILVA, 2003).

A importância de se investigar a produção de significados é expressa por Lins (1999) quando diz: *“Para mim, o aspecto central de toda aprendizagem humana – em verdade, o aspecto central de toda cognição humana – é a produção de significados”.* (LINS, 1999)

Assumir esse pressuposto é assumir, por exemplo, uma postura educacional em que a avaliação é concebida como um mecanismo para saber se o que está acontecendo corresponde ao que queríamos e, com isso, *“buscar um olhar que permita ler o processo em andamento e em mudança”* (LINS, 1999). Essa postura foi enunciada por Lins (1999), nos seguintes termos:

“Não sei como você é, preciso saber. Não sei também onde você está (sei apenas que está em algum lugar); preciso saber onde você está para que eu possa ir até lá falar com você e para que possamos nos entender, e negociar um projeto no qual eu gostaria que estivesse presente a perspectiva de você ir a lugares novos” (LINS, 1999).

Para Lins (2008), na sala de aula, ao obter uma resposta do aluno, o professor pode considerá-la boa e encerrar o assunto. Há, porém, a possibilidade de mesmo considerando a resposta boa, o professor, interessado em saber os objetos constituídos e os significados produzidos para eles, pode querer saber como o aluno pensou.

Nesse momento pode ser que o professor perceba que o aluno compartilha com ele, professor, modos de produção de significados; há, porém, grande

¹ Segundo Oliveira (1995, p.96) “As atividades humanas são consideradas por Leontiev como formas de relação do homem com o mundo, dirigidas por motivos, por fins a serem alcançados”. A ideia de atividade envolve a noção de que o homem orienta-se por objetivos, agindo de forma intencional, por meio de ações planejadas.

possibilidade de que os objetos constituídos e os significados produzidos pelo aluno sejam diferentes. Com relação a essa diferença, Lins afirma:

No compartilhamento da diferença está, eu penso, a mais intensa oportunidade de aprendizagem (para ambos): é apenas no momento em que posso dizer “eu acho que entendo como você está pensando” que se torna legítimo e simétrico dizer, à continuação, “pois eu estou pensando diferente, e gostaria que você tentasse entender como eu estou pensando”(…) (LINS, 2008).

Na citação acima, não é possível definir se o “eu” se refere ao professor ou ao aluno, e, além disso, é importante destacar, que para Lins “o que se aprende é a *legitimidade* de certos *modos de produção de significados*” (LINS, 2008), e não conteúdos, regras, técnicas. Nessa perspectiva, para o autor, ensinar é sugerir modos de produção de significados, e aprender é internalizar modos legítimos de produção de significados.

Outra situação destacada por Lins é aquela em que “a pessoa já *sabia fazer*, mas não sabia que *podia fazer aquilo naquela situação* (contexto, atividade)” (LINS, 2008). Nesse caso, alguém mais experiente pode emprestar à pessoa a legitimidade que a situação requer e, a partir do momento em que essa legitimidade for internalizada, o aprendiz dispensa a presença do outro. Segundo Lins, não cabe ao professor oferecer uma legitimidade que não lhe foi requerida. Portanto, o papel do professor é conhecer as legitimidades do aluno, naquela atividade, e saber em que direção o aluno está falando (LINS, 2008).

É importante destacar ainda, que compartilhamos com Lins de suas idéias e de suas perspectivas com relação à Educação Matemática citada nos seguintes termos:

“Na educação matemática que proponho, os conteúdos que vão aparecer na sala de aula só vão ser escolhidos depois que o projeto político for definido, o que determina os objetivos desta educação. E vão estar presentes como material através do qual se propõe que os alunos tenham oportunidade de se apropriar de certos modos de produção de significados, entendidos como legítimos em relação ao projeto político e à cultura em que ele se apresenta” (LINS, 2008).

Lins (2008) defende que os conteúdos têm um papel secundário e são determinados com base no que se pretende, ou seja, nos objetivos. Portanto, escolher um conteúdo não é escolher o que deve ser ensinado, mas escolher o que

pode ser mais útil para “exercer uma educação *através* da Matemática” (LINS, 2004).

A seguir, passamos a discutir nossa questão de investigação, que orienta nosso trabalho de campo, lembrando que estamos considerando, mesmo que implicitamente, os pressupostos do modelo acima citados.

2.2. A Questão de Investigação

Nossa questão de investigação toma como ponto de partida vários aspectos observados na revisão da literatura que determinam nossas convergências com as perspectivas lá apresentadas, como por exemplo, as situações que promovem o diálogo e o intercâmbio de ideias por meio de ferramentas tecnológicas como sites específicos para o estudo de matemática, *fóruns*, *chats* e *emails*.

Além disso, nos respaldamos também no fato de que os cenários virtuais podem ser desenvolvidos como suporte para o ensino presencial, para o ensino à distância ou semi-presencial. E, com o incremento dos programas a distância, sua utilização passou a ser mais freqüente na pesquisa em educação matemática, sustentados pela necessidade em adaptar tais ferramentas virtuais à rotina escolar.

Assim, nosso objetivo nessa pesquisa, será o de investigar as características de uma metodologia de ensino efetivada através de uma tarefa proposta, com o uso de ferramentas digitais do dia-a-dia, que possuam algumas características gerais, tais como:

- i) estimular a produção de significados dos alunos quando eles se dispuserem a resolver a tarefa proposta virtualmente;
- ii) ampliar as possibilidades de estratégias de resolução dos alunos (ou, como dizemos, sua maneira de operar), ao invés de reduzi-las;
- iii) possibilitar que vários elementos do pensar matematicamente estejam em discussão, como a análise da razoabilidade dos resultados, a busca de padrões nas resoluções, o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas, entre outros;

iv) garantir que os ambientes virtuais utilizados sejam adequados à aplicação da tarefa; e que estes propiciem o discurso e a interação entre os alunos em um trabalho colaborativo.

Do lado da prática docente, uma “boa” metodologia de ensino, deveria permitir ao professor tratar do que é matemático junto com os significados não matemáticos que possivelmente estarão presentes naquele espaço comunicativo.

É importante ainda, deixar claro que os significados produzidos pelos alunos e/ou os significados oficiais da matemática, são alguns entre os vários significados que podem ser produzidos a partir da tarefa proposta.

Contudo, devemos delimitar melhor nossa proposta de investigação: nosso projeto é desenvolver uma metodologia de ensino respaldada pelo uso de ferramentas digitais do dia-a-dia, referenciadas teoricamente, que estimulem a produção de significados de estudantes do 1º período do curso de Biomedicina para a matemática aplicada à área de saúde.

Na prática, então, o que fazemos é produzir um protótipo de uma metodologia de ensino orientada pelo uso de ferramentas digitais como um *site* específico, *fóruns*, *chats* e *emails*, e, por objetivos e pressupostos teóricos.

Para analisar as potencialidades desse protótipo, desenvolvemos uma pesquisa de campo com a finalidade de investigar que significados são produzidos pelos sujeitos de pesquisa para a tarefa proposta, com o foco na metodologia de ensino adotada.

Essa questão possui dois objetivos principais. Primeiramente, avaliar as potencialidades da metodologia de ensino para utilização em situações reais de sala de aula. Em segundo lugar, refinar/educar nosso olhar na utilização das noções categorias do MCS na leitura da produção de significados dos alunos.

CAPÍTULO 3

A Metodologia de Pesquisa

Este capítulo trata da metodologia de pesquisa e está dividido em quatro seções. Na primeira seção caracterizamos nossa pesquisa como uma abordagem qualitativa de investigação. Tal opção teórica pode ser confirmada pelo leitor ao longo dos capítulos seguintes, em que descrevemos nossa análise da produção de significados dos sujeitos de pesquisa.

Na segunda seção, descrevemos como se deu nossa pesquisa de campo apresentando o contexto em que ela foi desenvolvida, nossos sujeitos de pesquisa e as ferramentas virtuais que utilizamos como suporte.

Na terceira seção, apresentamos como se deu a escolha e o processo de elaboração das tarefas para serem aplicadas nos ambientes virtuais escolhidos. E, apresentamos um dos objetivos principais de nossa pesquisa – uma metodologia de ensino para a aplicação de tarefas com o uso das ferramentas digitais do dia-a-dia.

Já na quarta e última seção, utilizamos as noções categorias do MCS para esclarecer como fizemos a leitura da produção de significados dos sujeitos de pesquisa.

3.1. Caracterização da Pesquisa

Segundo uma visão geral da dissertação, e para explicar melhor nossas opções metodológicas caracterizamos nossa pesquisa como qualitativa, conforme proposto por Bogdan & Biklen (2003).

Esses autores destacam que a abordagem qualitativa se caracteriza por uma flexibilidade que permite que as respostas dos sujeitos de pesquisa sejam baseadas em suas perspectivas e não em moldes previamente elaborados. Nessa abordagem, em geral, o investigador é o único instrumento e atua com a intenção de levar os sujeitos a expressarem livremente suas opiniões sobre o assunto em questão.

Para Bogdan e Biklen (2003), a investigação qualitativa possui cinco características. São elas: (i) na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal, ou seja, o investigador estabelece um contato direto com os sujeitos em seu ambiente para obter os dados; (ii) a investigação qualitativa é descritiva uma vez que os dados recolhidos são constituídos por palavras ou imagens e não por números. Além disso,

a apresentação escrita dos resultados da investigação contém citações feitas com base nos dados coletados. Essas citações são utilizadas com objetivo de ilustrar ou substanciar a apresentação; (iii) os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos. O importante é saber como as coisas acontecem; (iv) os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados obtidos de forma indutiva. À medida que os dados são recolhidos e agrupados é que se constroem abstrações. Não há hipóteses prévias a serem confirmadas ou negadas; (v) na abordagem qualitativa, o significado é de importância vital. Os investigadores qualitativos preocupam-se em apreender as diferentes perspectivas dos participantes, adotando estratégias e procedimentos que permitam considerar as experiências sob o ponto de vista do informador. Uma espécie de diálogo se estabelece entre investigador e sujeito uma vez não é possível que estes sejam abordados, de forma neutra, por aqueles.

Bogdan e Biklen (2003) afirmam que nem todos os estudos que consideram qualitativos apresentam estas características com a mesma eloquência e que alguns podem ser desprovidos de uma ou mais das características.

Ao indicar nosso estudo como uma abordagem qualitativa, conforme proposto por Bogdan e Biklen consideramos que nossa descrição a seguir explicita as características por eles propostas.

Nosso trabalho é dividido em três etapas. Na primeira, exploramos as ferramentas digitais que os alunos utilizam com maior frequência no dia-a-dia. Entre essas, *sites*, *chats*, *emails*, *MSN* e *fóruns de discussão*, procurando extrair principais características de cada uma delas. A segunda etapa é constituída de uma análise criteriosa a respeito do tipo de tarefas que devem ser propostas nesses ambientes virtuais e, com base nesse estudo, elaboramos duas tarefas para serem aplicadas aos alunos do 1º. Período do curso de Biomedicina, na disciplina de Matemática Aplicada I. A terceira etapa consiste na aplicação das tarefas a um grupo de alunos de uma faculdade particular, seguida da análise da produção de significados desses alunos para essas tarefas. Os desdobramentos dessas etapas são apresentados nos parágrafos seguintes.

3.2. A Pesquisa de Campo

Nossa pesquisa de campo foi desenvolvida em três momentos. No primeiro momento, fizemos um levantamento quanto aos ambientes virtuais e as ferramentas digitais mais utilizadas pelos alunos. No segundo momento, elaboramos e escolhemos as tarefas a serem aplicadas, os ambientes virtuais e as ferramentas digitais que utilizamos como meio de interação. E o terceiro momento ficou por conta da aplicação das tarefas aos alunos, propostas como demanda de produção de significados.

O estudo foi desenvolvido com alunos do 1º período do curso de Biomedicina na disciplina de Matemática Aplicada I, de uma faculdade particular na cidade de Vilhena, RO. A disciplina tem como característica a aprendizagem de conteúdos matemáticos básicos que visam à análise de informações gráficas, a análise de dados e de informações numéricas importantes na atuação profissional do Biomédico, o qual precisa utilizar frequentemente métodos de investigação correntes no estudo de fenômenos físicos e químicos e, portanto, deve conhecer o ferramental matemático proposto. Em razão dessas proposições, a disciplina orienta-se pelo desenvolvimento das seguintes competências e habilidades relativas aos saberes das áreas específicas: a formação de um raciocínio dinâmico, rápido e preciso na solução de problemas dentro de cada uma de suas habilitações específicas, incluindo os processos e métodos matemáticos e estatísticos como suporte à Biomedicina; o acadêmico deve ser dotado de espírito crítico e responsabilidade que lhe permita uma atuação profissional consciente, dirigida para a melhoria da qualidade de vida da população humana. Destacamos que tais informações estão oficialmente registradas no plano do curso de Biomedicina da faculdade.

A disciplina em questão tem como proposta uma ementa que aborda conteúdos como: Conjuntos numéricos, Relações e introdução às funções, Funções de 1º e 2º grau, exponencial e logarítmica, O plano cartesiano e a representação gráfica de funções e Noções de limites de uma função. A carga horária é de quarenta horas por semestre, contando com duas horas/aula semanais e por isso, exige do professor um planejamento bastante eficiente para que os conteúdos propostos sejam cumpridos.

A pesquisa de campo foi realizada no 1º semestre de 2012, em horários variados (extra turno), considerando que por se tratar de um curso noturno, a maioria dos alunos trabalha durante o dia, e por isso, dispõem de horários diferentes para estudar e executar as tarefas propostas. Por essa razão, aliada à falta de disponibilidade para realizar esse estudo com os alunos em sala de aula, que optamos em desenvolvê-lo virtualmente, utilizando as ferramentas digitais que eles já estavam habituados a lidar no dia-a-dia, como *emails*, *chats* e *fóruns* de discussão.

O assunto escolhido para ser desenvolvido com as tarefas propostas foi Função de 1º Grau, visto que no instante da realização da pesquisa esse era o conteúdo ministrado nas aulas regulares, e, além disso, tínhamos como objetivo abordar uma metodologia de ensino que pudesse servir como suporte às aulas presenciais.

A ideia inicial era realizar a pesquisa com toda a turma, já que a maioria dos alunos dos cursos da área de saúde impõe muitas resistências e dificuldades à matemática proposta no primeiro período. Além disso, o conteúdo escolhido para ser trabalhado nas tarefas era de interesse de todos, por constar na ementa do curso.

Assim, foi realizado um levantamento a respeito das ferramentas virtuais que os trinta e seis alunos da turma costumavam utilizar com maior frequência e em quais dias e horários eles as acessavam. Nesse levantamento, constatamos que a maioria deles fazia uso freqüente de *chats* via *MSN* (Microsoft Service Network), *emails* e *fóruns* de discussões em redes sociais. Com relação aos horários que eles utilizavam essas ferramentas, observamos que estes eram variados, e ficavam restritos às horas de folga dos acadêmicos.

Dessa forma, demos início à organização do nosso trabalho com a criação de um site no *Google Sites* e de um Grupo de estudos no *Google Groups*, ambos denominados *Matemática Mil*. Essas ferramentas além de gratuitas são fáceis de criar e administrar, apresentam uma interface de trabalho com a qual os alunos já estão habituados e não limitam o número de membros. Assim, todos os alunos da turma, de posse de seus endereços eletrônicos, foram convidados a compor o Grupo de Estudos (<http://groups.google.com/group/matematicamil?hl=pt-BR>) instalado no site (<https://sites.google.com/site/matematicamil/>). Este último foi criado com a finalidade de dar suporte aos alunos quanto à programação das atividades, alocar *links* com materiais voltados aos conteúdos trabalhados nas tarefas, além de

compartilhar as informações e comentários postados pelos membros envolvidos na pesquisa.

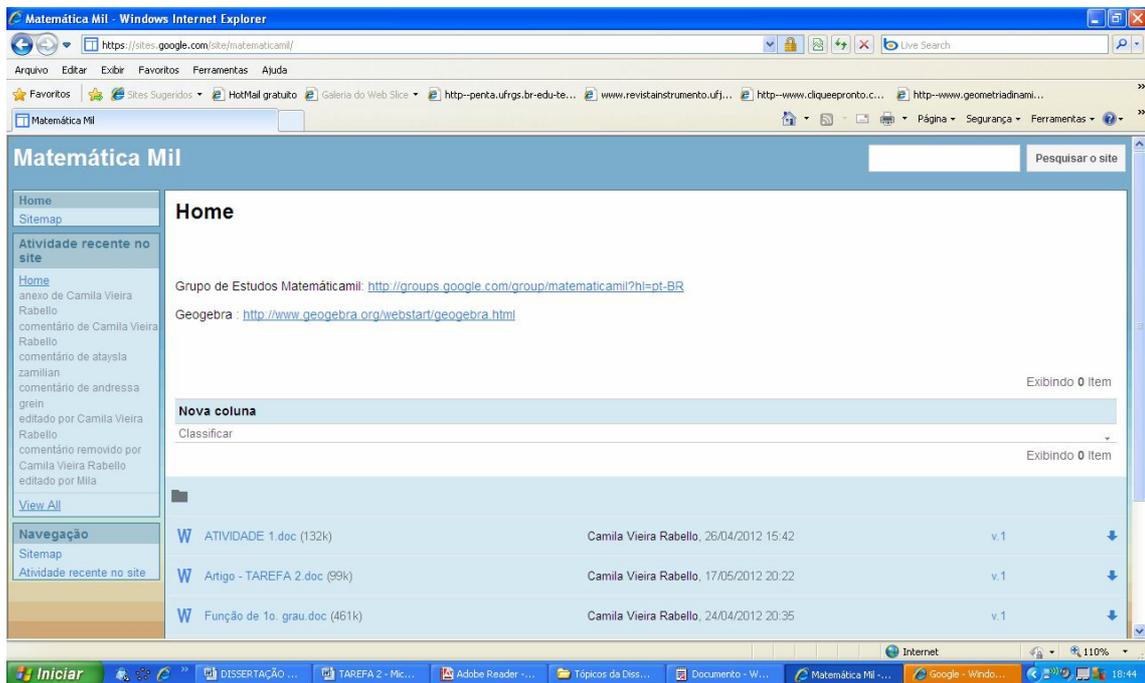


Figura 1 - Imagem da interface do site *Matemática Mil*

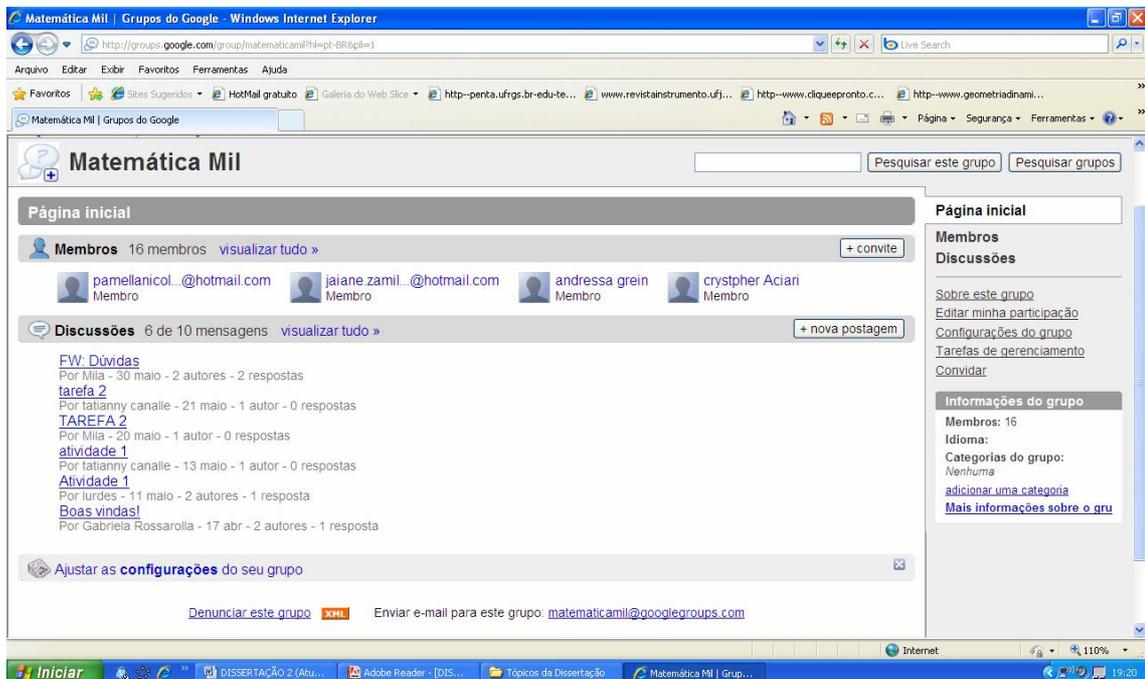


Figura 2 - Imagem da interface do grupo *Matemática Mil*.

3.2.1. As Tarefas

Nesta seção apresentamos as tarefas como as imaginamos durante sua elaboração e posterior aplicação em sala de aula.

Para iniciar a atividade nos ambientes virtuais, instruímos os alunos a respeito do tema e da ferramenta a ser utilizada para estabelecer a interação no processo de desenvolvimento de cada tarefa proposta.

As tarefas foram postadas no site através de links que os alunos podiam acessar a qualquer momento. E, como suporte à execução das mesmas, também foi postado um material de apoio com o conteúdo abordado.

Tarefa 1

A água que usamos em nossas casas vem de grandes represas que devem ser conservadas sempre limpas. Suas margens não devem ser povoadas, para que esgotos não sejam despejados em suas águas.

Suponha que numa dessas represas o medidor do nível da água consista de uma barra graduada, perpendicular à superfície da água, conforme a figura apresentada, sendo 0m o nível mínimo para o abastecimento da região servida pela represa.

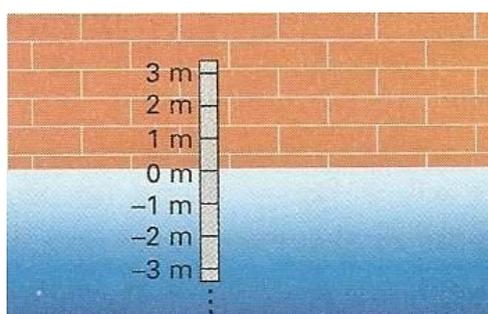


Figura 3 – Do livro *Matemática*, editora Moderna, volume único, p. 79.

O gráfico mostra o nível dessa represa em função do tempo, nos dez primeiros dias do mês de maio.

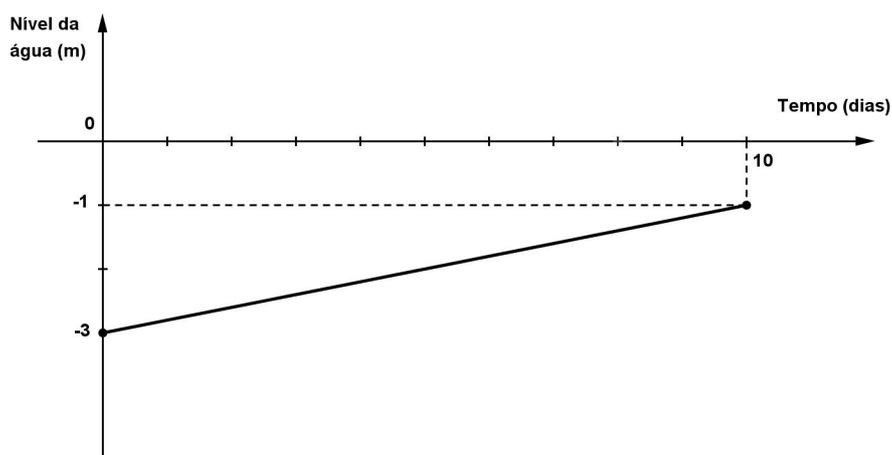


Figura 4 – Construção gráfica no Geogebra.

Analisando o gráfico, e supondo que em todo o mês de maio ele seja representado por um segmento de reta, responda às seguintes questões:

- Em que dia do mês de maio o nível da água atingirá o mínimo necessário para o abastecimento da região?
- Durante quanto tempo no mês de maio o nível da água se apresentará negativo?
- Durante quanto tempo no mês de maio o nível da água se apresentará positivo?

A primeira tarefa foi postada no site e no grupo de estudos no dia 26 de abril. Solicitamos aos alunos que, após analisá-la, que postassem no site ou no grupo, suas dúvidas, seus comentários e a resolução da mesma, a fim de instigar uma interação assíncrona entre eles, estipulando um prazo de uma semana para que todos realizassem essa atividade. Dado que alguns alunos tiveram problemas com o acesso ao site e a falta de disponibilidade, resolvemos estender esse prazo para mais dez dias. Nesse momento, esperávamos que toda a turma participasse. Contudo, uma boa parte não se interessou em participar, dado que essa era uma atividade “extra”, que mesmo envolvendo o conteúdo trabalhado em sala de aula, não seria convertida em nota. Portanto, sete alunos executaram a atividade proposta, com suas postagens no site e no grupo de estudos referentes à Tarefa 1. Aqueles que não conseguiram acessar o endereço do site ou do grupo de estudos

durante o período de execução dessa atividade enviaram seus comentários por email, e os mesmos foram transcritos no site para compartilhar com todos os envolvidos nesse processo.

Os sujeitos da pesquisa envolvidos na execução da Tarefa 1 foram Andressa, Ataysla, Karina Bení, Taynã, Crystpher, Lurdes e Tatianny. Todos cursando o 1º período do curso de Biomedicina.

A identidade dos sujeitos de pesquisa foi protegida por pseudônimos caracterizados pelo nome que cada aluno atribuiu ao seu perfil de contato, e um termo de compromisso ético (vide anexo, p.94) foi assinado entre a pesquisadora, a direção pedagógica da faculdade e os pelos acadêmicos.

Nessa tarefa, buscamos analisar a interpretação dos alunos quanto a Figura 1 e a representação gráfica na Figura 2 para responder às três perguntas. Nossa intenção foi analisar como os alunos desenvolvem situações como essa, que tipo de observações são feitas, e como elaboram o pensamento matemático inserido em tal tarefa.

Tarefa 2

Um estudo realizado pelo Departamento Nacional de Trânsito (Denatran) apontou a redução de acidentes de trânsito após a vigência da Lei 11.705, publicada em 20 de junho de 2008, quando o condutor foi proibido de dirigir sob efeito de bebida alcoólica ou de qualquer substância psicoativa.

Em 2007 foram registrados 13.672 acidentes contra 13.459 no mesmo período de 2008.

Fonte: www.denatran.gov.br

A ingestão de uma lata de cerveja provoca uma concentração de aproximadamente 0,3 gramas/litro de álcool no sangue.

A tabela a seguir mostra os efeitos (sobre o corpo humano) provocados por bebidas alcoólicas em função dos níveis de concentração de álcool no sangue.

OS EFEITOS DO ÁLCOOL

Concentração de álcool no sangue (g/l)	Efeito
0,1 a 0,5	<ul style="list-style-type: none"> Nenhum efeito aparente.
0,3 a 1,2	<ul style="list-style-type: none"> Suave euforia. Decréscimo das inibições. Diminuição da atenção.
0,9 a 2,5	<ul style="list-style-type: none"> Instabilidade emocional. Decréscimo da inibição. Perda do julgamento crítico. Enfraquecimento da memória e da compreensão.
1,8 a 3,0	<ul style="list-style-type: none"> Desorientação. Confusão mental e vertigens. Distúrbio da sensação e da percepção às cores, formas, movimentos e dimensões. Vacilação no modo de andar e dificuldade na fala.
2,7 a 4,0	<ul style="list-style-type: none"> Apatia. Diminuição das respostas aos estímulos. Vômitos. Debilidade da consciência.
3,5 a 5,0	<ul style="list-style-type: none"> Completa inconsciência. Coma. Anestesia. Debilidade e abolição dos reflexos. Dificuldades circulatórias e respiratórias. Morte possível.
Maior que 4,5	<ul style="list-style-type: none"> Parada respiratória. Morte.

Obs.: 0,1 g/l corresponde a um copo de cerveja.

Fonte de pesquisa: Revista *Pesquisa*. São Paulo: Fapesp, ed. 57, set. 2000.

Tabela 1 – Tabela 1 da tarefa 2

1) Considerando que cada lata comporta 350 ml de cerveja, complete a tabela que relaciona a quantidade de latas de cerveja com a concentração de álcool no sangue.

Quantidade de latas de cerveja	Concentração de álcool no sangue (g/l)
1	0,30
2	
3	
4	

Tabela 2 – Tabela 2 da tarefa 2

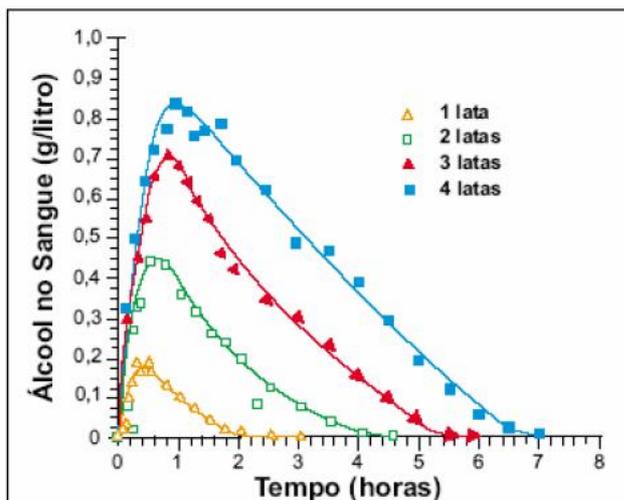
2) Se considerarmos as grandezas: *concentração de álcool no sangue*, em gramas por litro, e *quantidade de latas de cerveja* ingeridas, qual é a lei de formação que relaciona essas grandezas?

3) Com base nos valores encontrados na tabela da tarefa 1, descreva os efeitos do álcool sobre uma pessoa que tomou 10 latas de cerveja.

4) Para que uma pessoa tenha no seu sangue uma concentração de álcool maior que 3,5 g/l, quantas latas de cerveja, com 350ml cada uma, devem ser ingeridas seguidamente? Isso corresponde, aproximadamente, a quantos litros de cerveja?

QUESTÃO ENADE – 2006

A legislação de trânsito brasileira considera que o condutor de um veículo está dirigindo alcoolizado quando o teor alcoólico de seu sangue excede 0,6 gramas de álcool por litro de sangue. O gráfico abaixo mostra o processo de absorção e eliminação do álcool quando um indivíduo bebe, em um curto espaço de tempo, de 1 a 4 latas de cerveja.



(Fonte: National Health Institute, Estados Unidos)

Considere as afirmativas a seguir.

- I - O álcool é absorvido pelo organismo muito mais lentamente do que é eliminado.
- II - Uma pessoa que vá dirigir imediatamente após a ingestão da bebida pode consumir, no máximo, duas latas de cerveja.
- III - Se uma pessoa toma rapidamente quatro latas de cerveja, o álcool contido na bebida só é completamente eliminado após se passarem cerca de 7 horas da ingestão.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s)

- (A) II, apenas.
- (B) I e II, apenas.
- (C) I e III, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

Para a tarefa 2, buscamos contextualizar o conteúdo de Função de 1º grau com um assunto de interesse dos acadêmicos do curso de Biomedicina. Nossa expectativa com a sua aplicação era analisar o desenvolvimento da mesma com o auxílio de um texto inicial extraído do site do DENATRAN (Departamento Nacional de Trânsito) e com uma tabela expondo os efeitos causados pela concentração de álcool no sangue. O nosso interesse em trabalhar Função de 1º grau utilizando esse tema residiu em observamos que os jovens alunos da turma vinham fazendo uso

constante de bebidas alcoólicas e em seguida pegavam o carro sem considerar os riscos envolvidos nessa ação. E, por causa disso, esse era um tema de discussões frequentes em sala de aula.

Outros conteúdos matemáticos também puderam ser trabalhados no desenvolvimento dessa tarefa como operações com números decimais e proporcionalidade.

A tarefa foi postada no site e no grupo de estudos no dia 17 de maio para que os alunos começassem a se familiarizar com ela. Nossa proposta foi desenvolver uma interação síncrona com os alunos através de um chat via *MSN*, com data e horário previamente agendados. Tal tarefa abordou o mesmo conteúdo da primeira, Função do 1º. grau, porém com um contexto voltado ao curso de Biomedicina.

Na aplicação das duas tarefas, utilizamos ferramentas virtuais com características diferentes no que se refere aos tipos de interação, pois queríamos analisar o raciocínio dos alunos e o grau de interação estabelecido em cada um deles para, a partir daí, avaliarmos a eficiência dos mesmos de acordo com os nossos objetivos.

Após postarmos a proposta da tarefa no site, juntamente com o material de apoio para o conteúdo envolvido, dois artigos de jornais (vide anexo, p.95) e uma questão do ENADE/2006 (Exame Nacional de Desempenho de Estudantes aplicado em 2006), abordando o mesmo assunto. Agendamos o *chat* para o dia 21 de maio às 10 horas. A escolha da data levou em consideração o fato de esse dia ser um feriado municipal e, dessa forma os alunos não teriam problemas com os horários de trabalho.

O desenvolvimento da Tarefa 2, no *chat*, contou com a participação de 10 alunos e durou aproximadamente uma hora. Na conversa (vide p.66 a 74), os alunos são identificados com os seguintes pseudônimos: Antoni, Erica, Andressa, Rossi, Ataysla, Mistry, Crystpher, Karina, Fabíola e Alemão.

Nosso objetivo principal nesse empreendimento está diretamente ligado a nossa proposta de produção de um produto educacional. Nosso foco está em poder disponibilizar uma metodologia de ensino com as ferramentas digitais do dia-a-dia, a professores que tenham interesse em utilizá-las.

Sendo assim, a aplicação em uma situação real de sala de aula nos dá um melhor entendimento sobre diversos pontos, tais como, as possíveis dificuldades de

se trabalharem as tarefas em ambientes virtuais e o tempo ideal para aplicá-las, por exemplo.

Essas informações são utilizadas na confecção de nosso produto educacional.

É importante destacar que o objetivo era uma comunicação de estratégias, de maneiras de operar, e não uma correção das respostas por parte da professora ou de alunos.

3.3. A Elaboração das Tarefas

As tarefas que produzimos para aplicação na pesquisa de campo têm como objeto matemático a Função do 1º grau em situações-problema contextualizadas.

Nosso projeto está em produzir uma metodologia de ensino para a aplicação de tarefas utilizando as ferramentas digitais do dia-a-dia que nos permitam como professores e pesquisadores, poder identificar, na fala dos alunos, sua maneira de operar e a lógica de suas operações, além de outros elementos do MCS que nos possibilitem identificar dificuldades de aprendizagem e a direção em que estão falando, por exemplo.

Por considerar que o nosso interesse está voltado a analisar a produção de significados estimulada pela interação estabelecida entre os alunos, evitamos na elaboração das tarefas, situações como enunciados curtos e objetividade de questionamentos.

Portanto, no processo de elaboração das tarefas, a produção é norteadas pelas seguintes características:

I – as tarefas são projetadas com as mesmas características para serem utilizadas em salas de aula reais de matemática. A pesquisa de campo tem como um dos objetivos observar essa possibilidade e indicar as potencialidades e limitações que devem ser trabalhadas posteriormente para ter maior aplicabilidade.

II – as tarefas devem exigir dos alunos a leitura de textos, em oposição a enunciados curtos como, por exemplo, simplesmente “resolva as operações”. Dois

são os motivos dessa opção: primeiro nosso interesse em atuar no paradoxo atual que ocorre em nossas salas de aula: de um lado, a cada dia mais nossos alunos querem ler menos, e, por outro lado, as avaliações em larga escala incluem cada vez mais textos que o aluno deve interpretar para chegar a um resultado.

III – as tarefas serão elaboradas considerando contextos que permitam ao aluno aprender matemática produzindo significados que vão além da matemática a partir da análise do que os números podem trazer de informações. O contexto não é usado com o intuito de motivar os alunos, mas para colocar o aluno em contato com assuntos relevantes que possam propiciar reflexões e debates.

IV – as tarefas devem permitir que o aluno experiencie situações-problema que não possuam apenas uma única resposta, mas que possibilite explicitar os diferentes modos de produção de significados de cada um deles, além de estimular a sua tomada de decisão em muitos momentos da atividade.

V – tecnicamente, seguindo uma conduta dos pesquisadores que têm o MCS como referencial teórico, buscamos ao máximo que cada tarefa tivesse como características ser familiar e não usual. Pois essas características auxiliam muito na observação da produção de significados de uma pessoa que se propõe falar a partir daquele enunciado. Em Silva (2003), encontramos a elucidação do que venha a ser estas características; ele diz:

“Familiar, no sentido de permitir que as pessoas falem a partir daquele texto e, não-usual, no sentido de que a pessoa tenha que desprender um certo esforço cognitivo na direção de resolvê-lo. O fato de a tarefa ser não-usual tem como objetivo nos permitir – enquanto professores ou pesquisadores - observar até onde a pessoa pode ir falando. Além disso, será nosso caminho para investigar a dinâmica do processo de produção de significados dos sujeitos de pesquisa. É importante ressaltar que a crença de que uma tarefa seja familiar e não-usual está presente apenas nas expectativas do pesquisador através do seu entendimento dos sujeitos envolvidos e do contexto onde o problema será aplicado, pois, não há nada que garanta tal crença”. (SILVA, 2003)

O próximo passo, depois de fixar as características das tarefas, foi naturalmente a escolha do contexto. Dentre as opções consideradas optamos pelo tema referente ao Abastecimento de água e o nível de água em determinada

represa. A escolha dessa tarefa se justifica pelo fato dela ter sido aplicada em sala de aula com todos os alunos da turma, e a maioria deles ter apresentado muitas dificuldades. Portanto, achamos pertinente criar uma situação nova para que a mesma pudesse ser discutida.

Após avaliar a aplicação da Tarefa 1 através dos comentários postados no site, elaboramos a Tarefa 2 para ser desenvolvida no chat, com o contexto voltado para os Efeitos do Álcool de acordo com a concentração de álcool no sangue. Essa tarefa foi elaborada para contextualizar o conteúdo de Função de 1º grau à rotina dos acadêmicos no curso de Biomedicina.

Depois de escolhida a temática, desenvolvemos uma série de pesquisas sobre o assunto. Assim, a maioria dos dados utilizados na elaboração das tarefas foram bem próximos do real, coletados nos sites do governo.

3.4. A Leitura da Produção de Significados dos Sujeitos de Pesquisa

Para a leitura da produção de significados dos estudantes para as tarefas propostas, foram usadas as noções categorias MCS, o que indica a necessidade de apresentar alguns de seus elementos-chave ainda não elucidados. O propósito é não só esclarecer as noções constantes no modelo, mas, principalmente, indicar as implicações de se escolher tal modelo como base para a leitura.

Recordamos aqui, a noção de significado, uma noção considerada central no MCS: “significado é o conjunto de coisas que se diz a respeito de um objeto. Não o conjunto do que se poderia dizer, e, sim, *o que efetivamente se diz* no interior de uma atividade” (LINS & GIMENEZ, 1997). Subjacentes a essa formulação temos as noções de objeto e produção de significados.

Para Lins, “um objeto é algo a respeito de que se pode dizer algo” (LINS, 2004a) e, portanto, objetos não existem por si só, eles são constituídos por um sujeito que produz significado para ele, ou seja, que fala sobre ele, durante a realização de uma atividade. Entendemos então que um objeto é aquilo de que estamos falando.

Portanto, produzir significado é “falar a respeito de um objeto” (LINS & GIMENEZ, 1997), e é no processo de produção de significados, ou seja, na

produção de conhecimento, que um vínculo é criado entre o novo, a crença-afirmação, e o dado, as justificações. Nesse processo as justificações não precisam ser justificadas, elas funcionam como verdades já conhecidas. A esse conjunto de objetos, já estabelecidos, que serve como suporte para novas justificações, Lins chamou de núcleo. Com relação à noção de núcleo, Lins comenta:

“Os elementos de um núcleo funcionam como estipulações locais: localmente são “verdades absolutas”, coisas que assumimos sem que haja a necessidade de uma infinita cadeia regressiva de justificações. O que é importante e revelador é que esse “localmente” se refere ao interior de uma atividade, e que no processo dessa atividade esse núcleo pode se alterar pela incorporação de novas estipulações (elementos) ou pelo abandono de algumas estipulações até ali assumidas”. (LINS & GIMENEZ, 1997).

Segundo Lins (1993), o termo campo semântico, que dá nome a teoria, é um conjunto de conhecimentos cujas justificações estão relacionadas a um mesmo modelo nuclear. Campos Semânticos são modos de produzir significados, modos de constituir conhecimentos (LINS, 1994).

Como observa Silva (2003), é relevante destacar que, conforme proposto no MCS, núcleo não se refere a algo estático, um conjunto de coisas, e sim, a um processo que se constitui e muda no interior de atividades. Em outra atividade um novo núcleo se constitui, e esse é o processo.

Julgamos importante ressaltar, que uma das noções importantes no processo de ensino e aprendizagem é a visão do processo comunicativo que citamos. Por exemplo, na visão tradicional de ensino, o professor, muitas vezes, entende que o conhecimento pode ser transmitido e, nessa perspectiva, acredita que se a aprendizagem não ocorre é devido a alguma falha no receptor da mensagem - o aluno. Em geral, as explicações para as dificuldades do aluno passam, por exemplo, por dizer que ele não possui os pré-requisitos necessários para entender o conteúdo, ou porque ele não estuda, entre outras.

Lins (1999) propõe uma análise do processo comunicativo que vai numa outra direção. Ao falar sobre o processo comunicativo, Lins (1999) afirma que há duas posições que, tanto do ponto de vista acadêmico quanto do senso comum, são dominantes. A primeira e mais conhecida é baseada na teoria da informação: emissor – mensagem - receptor. De acordo com essa visão, se uma mensagem é bem codificada pelo emissor, ela será bem decodificada pelo receptor, ou seja, a possibilidade de não comunicação só ocorre se algum problema for detectado nos

veículos de codificação e decodificação. A segunda é a noção de que a comunicação acontece porque as mensagens emitidas pertencem a um mundo real e objetivo, ou seja, entendemos as mensagens porque os objetos a que elas se referem são conhecidos.

Já o enunciado é, para Lins, o resíduo de uma enunciação que se transforma em texto à medida que o leitor produz significado para ele. A consequência é que, somente o leitor, no processo de produção de significado, pode caracterizar algo como um texto e, da mesma forma que não há texto sem leitor, não há leitor sem texto.

Em particular, no trabalho de campo que desenvolvemos, o conjunto de tarefas que disponibilizamos para os alunos são entendidos como resíduos de enunciação, para os quais os sujeitos de pesquisa poderão produzir significados ou não. Caso eles produzam significados para o enunciado das tarefas, eles – como autores - terão constituídos em texto a situação-problema proposta.

Dessa forma, o resíduo de enunciação presente no registro escrito, de suas falas são resíduos de enunciação para os quais, nós, como pesquisadores buscaremos produzir significados.

Segundo Silva (2003), a partir do momento que uma pessoa se propõe a produzir significados para o resíduo de uma enunciação, é possível observar o desencadeamento de um processo – o processo de produção de significados – que envolve:

i) A constituição de objetos – coisas sobre as quais o sujeito sabe dizer algo e diz – que permite observar tanto os novos objetos que estão sendo constituídos quanto os significados que estão sendo produzidos.

ii) A formação de um núcleo: as estipulações locais, as operações e suas lógicas.

iii) A produção de conhecimento.

iv) Os interlocutores.

v) As legitimidades, isto é, o que é legítimo ou não dizer no interior de uma atividade (SILVA, 2003).

Ele ainda destaca, para o seguinte fato:

“Vale ressaltar que, a apresentação dessa lista de elementos – usualmente chamada de noções-categorias – em uma determinada ordem, não significa que estamos determinando uma sequência de procedimentos, uma ordem de leitura, e sim, que é esse conjunto de coisas que estaremos considerando ao fazer a leitura.

O método que apresentamos acima será denominado Método de Leitura Plausível, e tem como objetivo permitir um entendimento da produção de significados de nossos sujeitos de pesquisa” (SILVA, 2003).

Esses elementos serão utilizados em nossa análise da produção de significados dos sujeitos de pesquisa.

CAPÍTULO 4

Análise da aplicação da Metodologia de Ensino

Nesse capítulo buscamos analisar a metodologia de ensino que adotamos como ponto central para essa pesquisa, por meio da fala dos alunos nas duas tarefas que propomos. Ambas foram postadas no site e no grupo de estudos para compartilharmos com toda a turma, o conteúdo abordado e as questões que gostaríamos que eles respondessem.

Para a execução da tarefa 1, pedimos aos alunos que após analisá-la que postassem seus comentários, dúvidas e desenvolvimentos no site, no grupo ou por email, para aqueles que não conseguiram acessar o endereço dos dois primeiros.

Nossa expectativa com a utilização dessa metodologia foi criar um ambiente em que os alunos pudessem interagir de maneira assíncrona, respeitando assim, a incompatibilidade de horários, tendo em vista que cada aluno pôde cumprir com essa atividade na hora e no dia que lhe foi conveniente num prazo previamente estabelecido.

A seguir, apresentamos a fala dos alunos postadas no site, com relação à tarefa 1. Ressaltamos que achamos conveniente preservar o formado original da postagens com a finalidade preservar o formato original, visualizado no site.

Comentários

Camila Vieira Rabello - 03/05/2012 12:29 - [Remover](#)

Postem aqui os comentários e as dúvidas à respeito da Atividade 1!
Vamos abrir as discussões!
Um abraço.

andressa grein - 04/05/2012 10:31 - [Remover](#)

Em que no mês de maio o abastecimento de água na região sera de -1, e o nível da água se apresentará negativo durante seus 10 dias,e o nível da água se apresentará positivo será 0, não entendi muito bem o problema.

ataysla zamilian - 07/05/2012 06:22 - [Remover](#)

Olá! Então, professora não compreendi bem o problema.

Mas tentei fazer, do seguinte modo: Penso que no dia 11 o nível da água atingirá o nível mínimo (0) necessário para região, pois nos primeiros 10 dias era abaixo de 0, sendo -1. E que o nível da água se apresentará negativo nos primeiros 10 dias do mês de maio, o dia 11 sendo 0, e a partir do dia 12 apresentou níveis positivos.

Porém, tenho bastante dúvidas sobre o referente problema, gostaria de tirá-las na sala de aula.

Camila Vieira Rabello - 08/05/2012 18:10 - [Remover](#)

Olá Alunos! Como alguns colegas me enviaram os comentários por email, tomei a liberdade de postá-los aqui para compartilhar com vocês.

- Karina Bení:

"Fiz uma regra de três,e cheguei ao resultado de aprox. 3 e somei com 10 dias, ou seja, no dia 13 de maio a água atingirá o mínimo necessário, para o abastecimento da região".

3m-----10dias

0m-----x = 3 + 10 dias = 13 dias.

b. 10 dias, e não sei explicar corretamente

c. 20 dias, pois se 10 dias vai estar negativo os dias que restam do mês será 20 dias.

- Taynã:

"Eu e o Cris debatemos via facebook sobre a atividade".

1. a) Na letra "a", fiz da seguinte maneira: analisando o gráfico, que mostra que em -3m daria 10 dias, então fiz regra de X, em 0m quantos dias daria? e cheguei a conclusão que no dia 3 de Maio. Pois $3x=10$ $x=10/3$ $x=3$.

b) Se a cada 10 dias dá -3m, então durante 30 dias dá 9 dias negativos. $3 \cdot 3=9$.

c) $30-9=21$ dias positivos.

- Crystpher:

"Professora eu tentei fazer as outras, mas consegui só a letra A".

Resposta A.

"Analisando o gráfico percebi que no dia dez a represa apresentou o nível de água -3, então fazendo a regra de três descobri que o nível zero será alcançado no terceiro dia do mês".

Camila Vieira Rabello - 08/05/2012 18:39 - [Remover](#)

Ok pessoal! Vamos pensar juntos!

Observem com atenção, que "0" corresponde ao nível mínimo de água necessário para o abastecimento.

Graficamente, como essa situação pode ser representada?

Dica: observe o gráfico exposto e as coordenadas (x,y) dos pontos representados.

Camila Vieira Rabello - 15/05/2012 21:05 - [Remover](#)

- Lurdes:

Olha eu cheguei a estes resultados para at 1.

(a) R- O mínimo necessário (0m) será atingido no 13º dia do mês de maio.

(b) R- Durante os 13 primeiros dias.

(c) R- Durante 18 dias, ou seja, do dia 13 ao dia 31.

Camila Vieira Rabello - 15/05/2012 21:06 - [Remover](#)

- Tatianny:

Pelo que analisei achei a função $y=0,2x$

o que da na resposta a- 15 dias b- 15 dias c- 15 dias , posso estar errada pois até achei interessante os resultados darem o mesmo valor.

Camila Vieira Rabello - 17/05/2012 13:08 - [Remover](#)

- Crystpher:

Olá professora é o Crystpher.

Então, primeiro eu achei o A e o B:

$$y=a \cdot x+b$$

$$-3=a \cdot 0+b$$

$$b=-3$$

$$y=a \cdot x+b$$

$$-1=a \cdot 10+(-3)$$

$-1=10a-3$
 $10a-3=-1$
 $10a=-1+3$
 $a=2/10$
 $a=0,2$
 pronto, achei o A e o B.

LETRA A:

Depois de eu achar os dois, substitui na função e igualei à 0.

$y=a.x+b$
 $y=0,2.x+(-3)$
 $0,2x-3=0$
 $x=3/0,2$
 $x=15$

então vai ser no 15º dia que a água irá atingir o nível necessário para o abastecimento da região.

LETRA B:

O nível da água se apresentará negativo durante 15 dias, pois se vai ser no 15º dia que a água atingirá o nível 0, pela lógica todos esses 15 dias a água ficará negativa.
 (ficou meio confuso, mas dá para entender. rrsrrsrrsr)

LETRA C:

Também pela lógica. Se nos primeiros 15 dias a água ficará negativa, então, nos outros 16 ela ficará positiva.

Como mencionamos anteriormente, essa tarefa foi planejada para ser aplicada em sala de aula com toda a turma. Porém, na data preestabelecida, muitos alunos faltaram à aula devido a um problema com o transporte, dado que metade da turma reside em cidades vizinhas ao município de Vilhena. Além disso, os alunos que estavam presentes apresentaram muitas dificuldades com relação ao desenvolvimento da tarefa. Por essa razão, decidimos disponibilizar a mesma tarefa para ser discutida e desenvolvida em tempo assíncrono no site que criamos para esse fim.

Ao explorar a fala dos alunos, podemos perceber que as primeiras dificuldades apresentadas na sala de aula se estenderam para os comentários no site. Num primeiro momento, pudemos identificar alguns obstáculos epistemológicos na leitura que os alunos apresentaram para a tarefa. E, reforçamos que a mesma é um resíduo de enunciação para a qual os alunos produzem significados ou não. Esse obstáculo torna-se ainda mais evidente quando o desenvolvimento da tarefa

exige também uma interpretação gráfica. Obrigando-nos assim, a intervir no processo e orientá-los quanto à análise do gráfico apresentado na tarefa.

Essa questão pode ser observada na fala da aluna:

Andressa: Em que no mês de maio o abastecimento de água na região sera de -1, e o nível da água se apresentará negativo durante seus 10 dias, e o nível da água se apresentará positivo será 0, não entendi muito bem o problema.

No momento seguinte, a dúvida passou a ser quanto ao nível "0" da água. A fala de algumas alunas ao analisar a representação gráfica da tarefa, aponta também para um limite epistemológico.

Ataysla: Olá! Então, professora não compreendi bem o problema. Mas tentei fazer, do seguinte modo: Penso que no dia 11 o nível da água atingirá o nível mínimo (0) necessário para região, pois nos primeiros 10 dias era abaixo de 0, sendo -1. E que o nível da água se apresentará negativo nos primeiros 10 dias do mês de maio, o dia 11 sendo 0, e a partir do dia 12 apresentou níveis positivos. Porém, tenho bastante dúvidas sobre o referente problema, gostaria de tirá-las na sala de aula.

Esse limite persistiu, e, outros alunos passaram a desenvolver o problema através de uma regra de três, orientados pela postagem que a professora fez da aluna Karina Bení.

Karina Bení: "Fiz uma regra de três, e cheguei ao resultado de aprox. 3 e somei com 10 dias, ou seja, no dia 13 de maio a água atingirá o mínimo necessário, para o abastecimento da região".

3m-----10dias

0m-----x = 3 + 10 dias = 13 dias.

b.10 dias, e não sei explicar corretamente

c.20 dias, pois se 10 dias vai estar negativo os dias que restam do mês será 20 dias.

Tayná: 1. a) Na letra "a", fiz da seguinte maneira: analisando o gráfico, que mostra que em -3m daria 10 dias, então fiz regra de X, em 0m quantos dias daria? e cheguei a conclusão que no dia 3 de Maio. Pois $3x=10$ $x=10/3$ $x=3$.

b) Se a cada 10 dias dá -3m, então durante 30 dias dá 9 dias negativos. $3 \cdot 3=9$.

c) $30-9=21$ dias positivos.

Crystpher: "Professora eu tentei fazer as outras, mas consegui só a letra A".

Resposta A.

"Analisando o gráfico percebi que no dia dez a represa apresentou o nível de água -3, então fazendo a regra de três descobri que o nível zero será alcançado no terceiro dia do mês".

E, somente após a intervenção da professora, pudemos perceber que os alunos começaram a observar os detalhes que os levaram à conclusão da tarefa, como o nível da água na represa em função do tempo e o tipo de função envolvida nesse contexto, exposta no trecho:

Professora: "Ok pessoal! Vamos pensar juntos!

Observem com atenção, que "0" corresponde ao nível mínimo de água necessário para o abastecimento.

Graficamente, como essa situação pode ser representada?

Dica: observe o gráfico exposto e as coordenadas (x,y) dos pontos representados".

Ainda assim, foi possível identificar outros obstáculos com relação ao enunciado das questões e as respostas que eles deram, considerando os intervalos de tempo para o nível de água negativo, o nível zero e o nível de água positivo iguais, como observamos nas falas abaixo:

Tatianny: Pelo que analisei achei a função $y=0,2x$ o que da na resposta a- 15 dias b- 15 dias c- 15 dias , posso estar errada pois até achei interessante os resultados darem o mesmo valor.

Crystpher: Olá professora é o Crystpher. Então, primeiro eu achei o A e o B:

$$y=a.x+b$$

$$-3=a.0+b$$

$$b=-3$$

$$y=a.x+b$$

$$-1=a.10+(-3)$$

$$-1=10a-3$$

$$10a-3=-1$$

$$10a=-1+3$$

$$a=2/10$$

$$a=0,2$$

pronto, achei o A e o B.

LETRA A:

Depois de eu achar os dois, substitui na função e igualei à 0.

$$y=a.x+b$$

$$y=0,2.x+(-3)$$

$$0,2x-3=0$$

$$x=3/0,2$$

$$x=15$$

então vai ser no 15° dia que a água irá atingir o nível necessário para o abastecimento da região.

LETRA B:

O nível da água se apresentará negativo durante 15 dias, pois se vai ser no 15° dia que a água atingirá o nível 0, pela lógica todos esses 15 dias a água ficará negativa. (ficou meio confuso, mas dá para entender. rrsrrsrrsr)

LETRA C:

Também pela lógica. Se nos primeiros 15 dias a água ficará negativa, então, nos outros 16 ela ficará positiva.

Julgamos importante ressaltar que o desenvolvimento da tarefa 1 no fórum, não despertou nos alunos participantes o interesse em questionar a tarefa propriamente dita. A participação do grupo, não contemplou observações quanto à quantidade de água no reservatório, se a mesma será crescente, se o reservatório continuará recebendo água, e até quando? Essa situação nos permite observar, que nesse primeiro momento, os alunos se preocuparam em postar aquela que eles julgaram ser a solução correta, sem tecer questionamentos quanto às situações reais que podem surgir nesse contexto.

Destacamos aqui, que mesmo a tarefa 1 tendo sido concluída no site, consideramos importante compartilhar os questionamentos e as dúvidas postadas pelos alunos participantes com toda a turma. Dessa forma, o processo interativo foi estendido para a sala de aula, e os alunos envolvidos com todo o desenvolvimento da tarefa no site, tiveram a oportunidade de ajudar os colegas que não participaram. E, não havendo mais questionamentos, demos por encerrada a execução da tarefa 1.

As falas seguintes são referentes ao desenvolvimento e às discussões da tarefa 2. O *chat* do *MSN* foi escolhido pelos acadêmicos como meio de interação

síncrona, pois todos eram cadastrados e já estavam acostumados a utilizar essa ferramenta informalmente.

Aqui também, expomos a fala dos alunos no formato original.

Data	Hora	De	Para	Mensagem
21/5/2012	10:06:48	Antoni	Matemática Mil	sera q a prof vai fica on aki
21/5/2012	10:06:58	Antoni	Matemática Mil	prafaze o negoço la
21/5/2012	10:07:08	Rossi	Matemática Mil	tinha esquecido disso
21/5/2012	10:07:11	Rossi	Matemática Mil	se ela falou deve que sim
21/5/2012	10:07:32	Professora	Matemática Mil	Já estou aqui! Vou convocar o restante...
21/5/2012	10:07:42	Antoni	Matemática Mil	Oo
21/5/2012	10:07:46	Alemão	Matemática Mil	<i>Opa, Presente .</i>
21/5/2012	10:07:49	Antoni	Matemática Mil	oi querida professora
21/5/2012	10:07:54	Antoni	Matemática Mil	Zzz
21/5/2012	10:07:56	Andressa	Matemática Mil	Oo
21/5/2012	10:08:04	Antoni	Matemática Mil	s5
21/5/2012	10:08:07	Antoni	Matemática Mil	8D
21/5/2012	10:08:21	Professora	Matemática Mil	Oi querido aluno!
21/5/2012	10:08:52	Antoni	Matemática Mil	dedin eu so querido aluno a1
21/5/2012	10:10:44	Andressa	Matemática Mil	to perdida na atividade AAAAAAA
21/5/2012	10:11:00	Antoni	Matemática Mil	Oo
21/5/2012	10:11:37	Ataysla	Matemática Mil	Oii !
21/5/2012	10:12:14	Professora	Matemática Mil	Vc entendeu que ela relaciona os efeitos do álcool no sangue...observe os níveis na tabela!
21/5/2012	10:12:33	Professora	Matemática Mil	Oi Ataysla! Bom dia querida!
21/5/2012	10:13:16	Andressa	Matemática Mil	ai continua nao entendendo desculpa
21/5/2012	10:15:07	Professora	Matemática Mil	Bem, observe que 1 lata de cerveja equivale a 0,3 g/l de álcool no sangue...2 latas então..., 3 latas,...
21/5/2012	10:15:34	Antoni	Matemática Mil	Oo , vamu bebe q dai agente descobree :) \\ eba kkkkkk
21/5/2012	10:15:47	Andressa	Matemática Mil	eba kkkkkk
21/5/2012	10:16:21	Professora	Matemática Mil	Ah! É! Vcs são futuros Biomédicos... e o exemplo! kkkk...
21/5/2012	10:16:33	Andressa	Matemática Mil	Kkkkkkkkkkkk
21/5/2012	10:16:39	Antoni	Matemática Mil	Oo 1 ° periodo ainda
21/5/2012	10:16:46	Antoni	Matemática Mil	^^
21/5/2012	10:16:49	Professora	Matemática Mil	Oi Mistry! Bom tê-la aqui! Bem vinda!
21/5/2012	10:16:58	Mistry	Matemática Mil	Obrigada
21/5/2012	10:17:22	Erica	Matemática Mil	<i>Bom dia! Gente</i>
21/5/2012	10:17:45	Professora	Matemática Mil	Oi! Bom dia!
21/5/2012	10:17:51	Professora	Matemática Mil	Bem vinda!
21/5/2012	10:17:53	Erica	Matemática Mil	:)
21/5/2012	10:18:18	Erica	Matemática Mil	<i>Obrigada</i>
21/5/2012	10:19:32	Professora	Matemática Mil	Pela tabela, 0,3 g/l de álcool não causa nenhum efeito...isso equivale a 1 latinha de cerveja!
21/5/2012	10:20:35	Professora	Matemática Mil	Oi Cry! Bem vindo!
21/5/2012	10:20:47	Crystpher	Matemática Mil	Oi
21/5/2012	10:20:52	Professora	Matemática Mil	Karina! Que bom vc voltou!
21/5/2012	10:21:05	Karina	Matemática Mil	Kkkk
21/5/2012	10:22:13	Professora	Matemática Mil	Então pessoal... a que conclusão vcs chegam...

Data	Hora	De	Para	Mensagem
21/5/2012	10:22:37	Crystpher	Matemática Mil	bom, eu fiz a tabela da questão 1
21/5/2012	10:22:46	Karina	Matemática Mil	é eu tbm
21/5/2012	10:22:46	Ataysla	Matemática Mil	Bom Professora, de acordo com a ingestão de uma lata causa 0,30 g/l , então a tabela deveria ser preenchida aumentando cada vez 0,30 g/l? Correto?
21/5/2012	10:23:04	Crystpher	Matemática Mil	foi isso que eu fiz Ataysla
21/5/2012	10:23:09	Crystpher	Matemática Mil	:)
21/5/2012	10:23:18		Matemática Mil	Ahaan
21/5/2012	10:23:20	Antoni	Matemática Mil	sim piririm
21/5/2012	10:23:21	Professora	Matemática Mil	Muito bom! O que vc consegue concluir?!
21/5/2012	10:23:46	Andressa	Matemática Mil	professora da uma ajudinha pra mim
21/5/2012	10:23:55	Karina	Matemática Mil	Kkkkk
21/5/2012	10:23:58	Karina	Matemática Mil	essa anderssa
21/5/2012	10:24:04	Karina	Matemática Mil	andressa*
21/5/2012	10:24:16	Antoni	Matemática Mil	:P
21/5/2012	10:24:30	Andressa	Matemática Mil	uia se nao consigo entender
21/5/2012	10:24:37	Professora	Matemática Mil	Sim! A medida que aumentamos a ingestão de álcool, a concentração no sangue também aumenta!
21/5/2012	10:24:40	Andressa	Matemática Mil	eu preciso de nota kkkkkkkkk
21/5/2012	10:24:47	Karina	Matemática Mil	Kkkkkkkkk
21/5/2012	10:25:03	Professora	Matemática Mil	Calma Andressa!
21/5/2012	10:25:10	Antoni	Matemática Mil	vamu estuda isso na pratica
21/5/2012	10:25:12	Antoni	Matemática Mil	Hahahah
21/5/2012	10:25:23	Crystpher	Matemática Mil	O_o
21/5/2012	10:25:27	Crystpher	Matemática Mil	Rrsrs
21/5/2012	10:25:29	Professora	Matemática Mil	Oi Fabíola! Bom dia!
21/5/2012	10:25:31	Antoni	Matemática Mil	Oo
21/5/2012	10:25:33	Erica	Matemática Mil	<i>quem é antonio?</i>
21/5/2012	10:25:33	Karina	Matemática Mil	é se são 2 latas multiplica por 0.3, se for 3 latas multiplica 3 por 0.3 ?
21/5/2012	10:25:42	Antoni	Matemática Mil	ANTONI nao tem O no final
21/5/2012	10:26:06	Professora	Matemática Mil	Isso Karina! Essa é a ideia!
21/5/2012	10:26:17	Antoni	Matemática Mil	ta prof
21/5/2012	10:26:24	Antoni	Matemática Mil	1 lata = 0.3
21/5/2012	10:26:29	Antoni	Matemática Mil	2=0.6
21/5/2012	10:26:31	Antoni	Matemática Mil	asim vai
21/5/2012	10:26:33	Professora	Matemática Mil	Ok!
21/5/2012	10:26:43	Karina	Matemática Mil	quem é antonio ?
21/5/2012	10:26:48	Professora	Matemática Mil	Isso...todos entenderam?!
21/5/2012	10:26:52	Antoni	Matemática Mil	antoni nao antoniooooo
21/5/2012	10:26:52	Andressa	Matemática Mil	entao isso q entendi mas tava com receio de falar
21/5/2012	10:26:56	Antoni	Matemática Mil	antoni
21/5/2012	10:27:00	Antoni	Matemática Mil	é euuuuu
21/5/2012	10:27:06	Karina	Matemática Mil	Kkkkkkkkkk
21/5/2012	10:27:10	Antoni	Matemática Mil	nao é antonio é antoni aff
21/5/2012	10:27:10	Erica	Matemática Mil	<i>kkkkkkkkkkkk</i>
21/5/2012	10:27:15	Professora	Matemática Mil	Precisa confiar mais em vc Andressa...rsrs
21/5/2012	10:27:32	Andressa	Matemática Mil	eu sei kkkkkkkkkk
21/5/2012	10:27:42	Professora	Matemática Mil	Erica, Antoni é o Diego! Vamos!

Data	Hora	De	Para	Mensagem
21/5/2012	10:27:42	Andressa	Matemática Mil	sempre fico na duvida
21/5/2012	10:28:34	Professora	Matemática Mil	E o restante do pessoal?! Entenderam?!
21/5/2012	10:28:43	Erica	Matemática Mil	<i>eu não</i>
21/5/2012	10:28:56	Fabiola	Matemática Mil	oii profe, bom dia! agora q eu vi o recado
21/5/2012	10:29:08	Fabiola	Matemática Mil	to tentando fazer
21/5/2012	10:29:18	Misley	Matemática Mil	eu não entendi a numero dois
21/5/2012	10:29:32	Antoni	Matemática Mil	prof os ml d cerveja tem alguma coisa a ve ?
21/5/2012	10:29:47	Antoni	Matemática Mil	tpo 1l 400 = 1.2 d alcool no sangue
21/5/2012	10:30:03			Felipe Rossi saiu da conversa.
21/5/2012	10:30:06	Antoni	Matemática Mil	1 litro e 400
21/5/2012	10:30:47	Andressa	Matemática Mil	e pra fazer alguma conta na 2
21/5/2012	10:31:05	Professora	Matemática Mil	Vamos nos concentrar por enquanto na 1... 1 lata, equivale a 0,3 g/l, 2 a 0,6, 3 a ...
21/5/2012	10:31:43	Ataysla	Matemática Mil	Isso! a número 1 fiz assim professora
21/5/2012	10:31:52	Alemão	Matemática Mil	0.9g/l
21/5/2012	10:32:01	Professora	Matemática Mil	4 latas equivalem a 1,2 de concentração de álcool no sangue!
21/5/2012	10:32:08	Antoni	Matemática Mil	S
21/5/2012	10:32:26	Professora	Matemática Mil	Oi Alemão! Muito bem!
21/5/2012	10:32:34	Andressa	Matemática Mil	sim foi oq entendi
21/5/2012	10:32:37	Alemão	Matemática Mil	é obvio
21/5/2012	10:32:54	Alemão	Matemática Mil	se a cada lata sobe o alcool né
21/5/2012	10:33:03	Professora	Matemática Mil	É!
21/5/2012	10:33:04	Alemão	Matemática Mil	$0.3 \times 3 \text{ latas} = 0.9$
21/5/2012	10:33:06	Antoni	Matemática Mil	e prof a 2 seria função ?
21/5/2012	10:33:09	Professora	Matemática Mil	Isso!
21/5/2012	10:33:55	Professora	Matemática Mil	É Antoni! Muito bem! Se vcs entenderam a 1, resolvam a 2!
21/5/2012	10:35:19	Professora	Matemática Mil	Ainda tem alguém que não entendeu a 1?! a Segunda não consegui entender.. porém fiz a terceira: Com base no valor da tabela a concentração de alcool em 10 latas seria 3,0 g/l.. Logo então, os sintomas seriam: Desorientação, confusão mental e vertigens, distúrbio da sensação e percepção as cores, formas, movimentos e dimensoes, vacilação no modo de andar e dificuldade na fala (na tabela- 1,8 - 3,0) Ta certo professora??
21/5/2012	10:35:26	Ataysla	Matemática Mil	
21/5/2012	10:35:35	Antoni	Matemática Mil	prof é quem em função d quem ?
21/5/2012	10:35:55	Fabiola	Matemática Mil	mas prof. a 2 é como aquela q vc deu exemplo na sala , que qndo é "lei" só faz a formula da função?ou tem q resolver tbm?
21/5/2012	10:35:57	Karina	Matemática Mil	ém eu fiz o msm
21/5/2012	10:35:59	Antoni	Matemática Mil	tpo $y=a \cdot x+b$
21/5/2012	10:36:16	Erica	Matemática Mil	<i>e eu tbém</i>
21/5/2012	10:36:42	Professora	Matemática Mil	Não Fabiola! É só a Lei!
21/5/2012	10:36:50	Professora	Matemática Mil	Isso Antoni!
21/5/2012	10:36:54	Antoni	Matemática Mil	zzz
21/5/2012	10:36:55	Fabiola	Matemática Mil	ah ta!
21/5/2012	10:36:56	Antoni	Matemática Mil	lupiiii

Data	Hora	De	Para	Mensagem
21/5/2012	10:37:25	Karina	Matemática Mil	não entendi
21/5/2012	10:37:29	Andressa	Matemática Mil	$y=a.x+b$ que numero eu aplico nessa função oq esta na tabela
21/5/2012	10:37:48	Professora	Matemática Mil	Leiam a 2 com atenção!
21/5/2012	10:38:16	Antoni	Matemática Mil	<i>é pra gente entende</i>
21/5/2012	10:38:39	Antoni	Matemática Mil	<i>q a taxa d alcool no sangue aumenta em função da quantia d cerveja bebida</i>
21/5/2012	10:38:42	Ataysla	Matemática Mil	a 2 é somente a lei? A que o Antoni disse está correta??
21/5/2012	10:39:04	Andressa	Matemática Mil	que lei que nao estou entendendo?
21/5/2012	10:39:10	Antoni	Matemática Mil	---
21/5/2012	10:39:11	Professora	Matemática Mil	Está incompleta...
21/5/2012	10:40:09	Professora	Matemática Mil	Andressa...a lei, y em função de x...quem é x? Quem é y?
21/5/2012	10:40:30	Andressa	Matemática Mil	boa ergunta kkkkkkkkkkkkkkk
21/5/2012	10:40:35	Andressa	Matemática Mil	pergunta*
21/5/2012	10:40:45	Professora	Matemática Mil	Leia o enunciado!
21/5/2012	10:40:55	Antoni	Matemática Mil	<i>é a taxa d alcool no sangue em função da contia d cachaça bebida</i>
21/5/2012	10:40:56	Antoni	Matemática Mil	?
21/5/2012	10:41:13	Alemão	Matemática Mil	Kk
21/5/2012	10:41:18	Karina	Matemática Mil	Kkkkk
21/5/2012	10:41:27	Ataysla	Matemática Mil	X seria a quantidade de latas de cerveja?? e Y a concentração?? ;S
21/5/2012	10:41:29	Professora	Matemática Mil	Isso!
21/5/2012	10:41:32	Antoni	Matemática Mil	<i>0.3=a.1+b ?</i>
21/5/2012	10:41:52	Antoni	Matemática Mil	<i>RumRum</i>
21/5/2012	10:41:56	Crystpher	Matemática Mil	professora, eu terminei todas. Vou enviar pra vc no e-mail!
21/5/2012	10:42:01	Antoni	Matemática Mil	Oo
21/5/2012	10:42:09	Antoni	Matemática Mil	<i>parabens vc ganho uma estrelinha :)</i>
21/5/2012	10:42:15	Crystpher	Matemática Mil	Kkkkkkkkkkkkkkkkk
21/5/2012	10:42:17	Ataysla	Matemática Mil	kkkkkkkkkkkkkk!
21/5/2012	10:42:19	Antoni	Matemática Mil	(*)
21/5/2012	10:42:30	Ataysla	Matemática Mil	Queria uma também! :)
21/5/2012	10:42:31	Crystpher	Matemática Mil	valew Antoni
21/5/2012	10:42:33	Professora	Matemática Mil	Não Crys! Discuta aqui conosco!
21/5/2012	10:42:37	Antoni	Matemática Mil	Nozes
21/5/2012	10:42:42	Crystpher	Matemática Mil	ta bem
21/5/2012	10:43:02	Crystpher	Matemática Mil	Bom
21/5/2012	10:43:12	Ataysla	Matemática Mil	X seria a quantidade de latas de cerveja?? e Y a concentração?? Professora ta correto?
21/5/2012	10:43:19	Professora	Matemática Mil	É por aí Antoni!
21/5/2012	10:43:24	Antoni	Matemática Mil	<i>prof querida mais bela das mais belas é asim a função ? 0.3=a.1+b</i>
21/5/2012	10:43:28	Crystpher	Matemática Mil	na questão 2 eu achei a lei: $y=0,3x$
21/5/2012	10:43:37	Professora	Matemática Mil	Isso Ataysla!
21/5/2012	10:43:41	Antoni	Matemática Mil	<i>n tem b Oo</i>
21/5/2012	10:44:01	Professora	Matemática Mil	Muito bm Crys!
21/5/2012	10:44:08	Antoni	Matemática Mil	\o/

Data	Hora	De	Para	Mensagem
21/5/2012	10:44:19	Antoni	Matemática Mil	(*)
21/5/2012	10:44:28	Antoni	Matemática Mil	(*) ²
21/5/2012	10:44:30	Andressa	Matemática Mil	$y=0,3x$ pq deve que sou burra
21/5/2012	10:44:40	Professora	Matemática Mil	Todos entenderam o que o Crys fez?!
21/5/2012	10:44:54	Antoni	Matemática Mil	sim piririm
21/5/2012	10:44:56	Karina	Matemática Mil	Siiiiim
21/5/2012	10:45:20	Misley	Matemática Mil	sim entendi
21/5/2012	10:45:28	Fabiola	Matemática Mil	Siiiiim
21/5/2012	10:45:29	Crystpher	Matemática Mil	ja a questão 3 ficou: $y=0,3 \cdot 10=3$ os sintomas seriam: Desorientação, Confusão mental e vertigens, Distúrbio da sensação e da percepção às cores, formas, movimentos e dimensões e Vacilação no modo de andar e dificuldade na fala.
21/5/2012	10:45:32	Andressa	Matemática Mil	entendi mais ou menos
21/5/2012	10:46:18	Ataysla	Matemática Mil	Mais ou menos professora! Quer dizer que Y corresponde a 0,3 multiplicado por X (quantidade de cerveja)?????
21/5/2012	10:46:19	Crystpher	Matemática Mil	os sintomas que peguei foram de acordo com os valores de 1,8 a 3,0
21/5/2012	10:46:23	Antoni	Matemática Mil	traduzindo vc fica locaooooo
21/5/2012	10:47:06	Ataysla	Matemática Mil	Justamente! a terceira fiz assim como o crys também: Com base no valor da tabela a concentração de álcool em 10 latas seria 3,0 g/l.. Logo então, os sintomas seriam: Desorientação, confusão mental e vertigens, distúrbio da sensação e percepção as cores, formas, movimentos e dimensoes, vacilação no modo de andar e dificuldade na fala (na tabela- 1,8 - 3,0)
21/5/2012	10:47:06	Professora	Matemática Mil	Andressa, se considerarmos x, a quantidade de latas, e y, a concentração de álcool, y está em função de x! Substitua os valores!
21/5/2012	10:47:32	Karina	Matemática Mil	é 10 latas x 0.3 = 3.0
21/5/2012	10:47:44	Antoni	Matemática Mil	eu so multipliquei
21/5/2012	10:47:53	Antoni	Matemática Mil	10 . 0.3
21/5/2012	10:47:58	Karina	Matemática Mil	ai é só visualizar na tabela
21/5/2012	10:48:15	Ataysla	Matemática Mil	e na 3 é 3,0 g/l corresponde a 10 latas: (0,3 x 10)
21/5/2012	10:48:32	Antoni	Matemática Mil	eu fis q nem a Ataysla
21/5/2012	10:48:49	Karina	Matemática Mil	é isso ai mesmo
21/5/2012	10:48:51	Andressa	Matemática Mil	Desorientação, Confusão mental e vertigens., Distúrbio da sensação e da percepção às cores, formas, movimentos e dimensões, Vacilação no modo de andar e dificuldade na fala. assim entendi agora
21/5/2012	10:48:52	Professora	Matemática Mil	Td bem Crys, mas observe a tabela... o nível 3 se enquadra melhor no intervalo de 2,7 a 4,0!
21/5/2012	10:49:01	Andressa	Matemática Mil	bem acho que sao essas
21/5/2012	10:49:41	Karina	Matemática Mil	porque prof
21/5/2012	10:49:50	Andressa	Matemática Mil	bem e logico a pessoa que toma 10 latas de cerveja ja nao fica muito conciente neh
21/5/2012	10:49:53	Karina	Matemática Mil	tbm se enquadra no que a Ataysla disse ?
21/5/2012	10:49:56	Karina	Matemática Mil	não é

Data	Hora	De	Para	Mensagem
21/5/2012	10:49:58	Antoni	Matemática Mil	Kkkkkkk
21/5/2012	10:50:04	Crystpher	Matemática Mil	na questão 4: $y=0,3x$ ---- $3,5=0,3x$ ----- $x=3,5/0,3=11,66$, ou seja, devem ser ingeridas aproximadamente 12 latas de cerveja, em litros corresponderia à 4,2 litros de cerveja.
21/5/2012	10:50:33	Professora	Matemática Mil	Porque 3,0 é o limite do intervalo anterior...(1,8 a 3,0). Portanto...
21/5/2012	10:50:48	Crystpher	Matemática Mil	blz professora
21/5/2012	10:50:51	Ataysla	Matemática Mil	Ah Boom!
21/5/2012	10:50:52	Crystpher	Matemática Mil	entendi :)
21/5/2012	10:50:55	Fabiola	Matemática Mil	a minha tbm deu 4,2litros na 4. ta certo prof?
21/5/2012	10:51:13	Fabiola	Matemática Mil	entendi agora a 3.
21/5/2012	10:51:18	Professora	Matemática Mil	Isso pessoal! vcs entenderam?!
21/5/2012	10:51:25	Fabiola	Matemática Mil	Siiiiim
21/5/2012	10:51:28	Antoni	Matemática Mil	S sim piririm
21/5/2012	10:51:34	Erica	Matemática Mil	<i>sim, sim</i>
21/5/2012	10:51:34	Misley	Matemática Mil	a minha é tambem deu 4.2 litros
21/5/2012	10:51:41	Misley	Matemática Mil	e 12 latas de cerveja
21/5/2012	10:51:45	Antoni	Matemática Mil	eu n fiz a 4 n mas confio em vcz
21/5/2012	10:51:48	Antoni	Matemática Mil	:)
21/5/2012	10:51:52	Crystpher	Matemática Mil	Kkkkkkkkkkkkk
21/5/2012	10:52:25	Andressa	Matemática Mil	consegui entender agora
21/5/2012	10:52:32	Karina	Matemática Mil	Kkkkkkkkkkkkk
21/5/2012	10:52:43	Karina	Matemática Mil	idem ao antonio
21/5/2012	10:52:46	Karina	Matemática Mil	Kkkkkkkkk
21/5/2012	10:52:47	Crystpher	Matemática Mil	é isso ae Andressa
21/5/2012	10:52:49	Antoni	Matemática Mil	c fosse trabalho d lingua portuguesa on line a prof ia pira :P
21/5/2012	10:53:00	Andressa	Matemática Mil	e como ia
21/5/2012	10:53:02	Andressa	Matemática Mil	Kkkkkkkkk
21/5/2012	10:53:04	Crystpher	Matemática Mil	concordo Antoni
21/5/2012	10:53:06	Crystpher	Matemática Mil	Kkkkkkk
21/5/2012	10:53:19	Antoni	Matemática Mil	é ANTONI nao ANTONIO ond vc voi O
21/5/2012	10:53:25	Karina	Matemática Mil	Kkkkkkkkkkk
21/5/2012	10:53:29	Antoni	Matemática Mil	Aff
21/5/2012	10:53:30	Antoni	Matemática Mil	Cacete
21/5/2012	10:53:32	Karina	Matemática Mil	aaaai ta bravinho
21/5/2012	10:53:36	Karina	Matemática Mil	Kkkkkk
21/5/2012	10:53:37	Antoni	Matemática Mil	RumRum
21/5/2012	10:53:52	Erica	Matemática Mil	<i>Kkkkkkk</i>
21/5/2012	10:53:57	Professora	Matemática Mil	Gostaria de saber se todos entenderam mesmo!
21/5/2012	10:53:58	Erica	Matemática Mil	<i>ia ser 0 pra todos</i>
21/5/2012	10:54:03	Karina	Matemática Mil	prof nao compreendi a 4
21/5/2012	10:54:03	Antoni	Matemática Mil	Sim
21/5/2012	10:54:07	Antoni	Matemática Mil	Oo
21/5/2012	10:54:13	Antoni	Matemática Mil	a 4 é simples minha jovem
21/5/2012	10:54:18	Crystpher	Matemática Mil	Kkkkkkkkkkkkk
21/5/2012	10:54:20	Antoni	Matemática Mil	cris fala pra ela :)
21/5/2012	10:54:31	Professora	Matemática Mil	Isso! fala p ela!
21/5/2012	10:54:42	Antoni	Matemática Mil	Upiiii

Data	Hora	De	Para	Mensagem
21/5/2012	10:54:51	Antoni	Matemática Mil	<i>so vc multiplica</i>
21/5/2012	10:54:55	Antoni	Matemática Mil	<i>um em funcao do outro</i>
21/5/2012	10:55:28	Antoni	Matemática Mil	<i>1 lata tem 350 ml = 0.3 d coisa no sangue</i>
21/5/2012	10:56:03			Alemão saiu da conversa.
21/5/2012	10:56:16	Karina	Matemática Mil	Assim
21/5/2012	10:56:53	Crystpher	Matemática Mil	pra quem não entendeu! fica assim: como a lei é $y=0,3x$, é só substituir a concentração (3,5) da cerveja no lugar do y e fazer a conta!
21/5/2012	10:57:00	Crystpher	Matemática Mil	entendeu?
21/5/2012	10:57:32	Fabiola	Matemática Mil	precisa enviar as respostas prof?
21/5/2012	10:57:37	Erica	Matemática Mil	<i>até aqui tudo bem</i>
21/5/2012	10:57:39	Ataysla	Matemática Mil	Mas e pra transformar em l?
21/5/2012	10:57:42	Karina	Matemática Mil	huuum obgda crys
21/5/2012	10:57:48	Crystpher	Matemática Mil	de nada
21/5/2012	10:57:48	Professora	Matemática Mil	Não! Tá bom assim!
21/5/2012	10:58:19	Crystpher	Matemática Mil	blz professora, eu ia enviar, mas como não precisa, não vou mais
21/5/2012	10:58:20	Professora	Matemática Mil	Quem pode explicar p Ataysla como faz a transformação?
21/5/2012	10:58:33	Crystpher	Matemática Mil	blz professora, gostei disso!
21/5/2012	10:58:38	Crystpher	Matemática Mil	to saindo
21/5/2012	10:58:45	Karina	Matemática Mil	eu tbm gostei muiito legal
21/5/2012	10:58:58	Karina	Matemática Mil	xD
21/5/2012	10:59:15	Professora	Matemática Mil	Que bom! Mas a Ataysla ainda precisa de ajuda!
21/5/2012	10:59:32	Antoni	Matemática Mil	<i>ó e agora quem podera nos defender</i>
21/5/2012	10:59:33	Crystpher	Matemática Mil	o que vc não entendeu Ataysla?
21/5/2012	10:59:42	Andressa	Matemática Mil	legal essa tatica de fazer os alunos estudar kkkkkkkkkk
21/5/2012	10:59:49	Ataysla	Matemática Mil	a transformação ?
21/5/2012	10:59:53	Ataysla	Matemática Mil	UAHSUASUHUAS
21/5/2012	11:00:12	Crystpher	Matemática Mil	da questão 4/
21/5/2012	11:00:14	Crystpher	Matemática Mil	?
21/5/2012	11:00:16	Ataysla	Matemática Mil	Isso
21/5/2012	11:00:23	Ataysla	Matemática Mil	em litros
21/5/2012	11:00:27	Crystpher	Matemática Mil	ta, vou tentao explicar
21/5/2012	11:00:30	Antoni	Matemática Mil	1.000 ml é 1 l
21/5/2012	11:00:33	Crystpher	Matemática Mil	tentar*
21/5/2012	11:00:33	Alemão	Matemática Mil	$3.5/0.3 = \text{aproximadamente } 12 \times 350 = 4.200 = 4L200ML ?$
21/5/2012	11:00:35	Ataysla	Matemática Mil	Aham
21/5/2012	11:00:46	Alemão	Matemática Mil	SERIA ISSO?
21/5/2012	11:01:08	Professora	Matemática Mil	Isso Alemão!
21/5/2012	11:01:23	Antoni	Matemática Mil	8D
21/5/2012	11:02:09	Ataysla	Matemática Mil	Ah tá!
21/5/2012	11:02:25	Ataysla	Matemática Mil	Obrigada! :D
21/5/2012	11:02:37	Professora	Matemática Mil	Entendeu?!
21/5/2012	11:02:43	Ataysla	Matemática Mil	Siim!
21/5/2012	11:03:22			MiSLEY saiu da conversa.
21/5/2012	11:04:13	Fabiola	Matemática Mil	se ta tudo ok, estou sAindo entao. thau p/ quem fica!

Data	Hora	De	Para	Mensagem
21/5/2012	11:04:15	Professora	Matemática Mil	Espero que tenha ficado claro p vcs!
21/5/2012	11:04:23	Ataysla	Matemática Mil	To saindo pessoal, achei bastante legal! Bom feriado! :D
21/5/2012	11:04:29	Andressa	Matemática Mil	sim sim ficou claro :)
21/5/2012	11:04:29	Ataysla	Matemática Mil	Beijoos ;*
21/5/2012	11:04:31	Karina	Matemática Mil	siiim proof
21/5/2012	11:04:31	Crystpher	Matemática Mil	como vc ja tem a lei que vc achou na questão 2, é só substituir na fórmula! vc pega a concentração de cerveja que é (3,5) e coloca no lugar de y. Então vai ficar $3,5=0,3x$ ---- $0,3x=3,5$ ---- $x= 3,5/0,3$ que é igual a 11,66, ou seja, aproximadamente 12 latas.
21/5/2012	11:04:44	Karina	Matemática Mil	beijooos a todos
21/5/2012	11:04:49	Karina	Matemática Mil	boom diaa
21/5/2012	11:04:52	Crystpher	Matemática Mil	to saindo tb
21/5/2012	11:04:54	Antoni	Matemática Mil	aa profff fica on vamu bate papo
21/5/2012	11:05:00	Professora	Matemática Mil	Muito obrigada pela participação de todos! Um grande abraço!
21/5/2012	11:05:01	Crystpher	Matemática Mil	falow pessoal
21/5/2012	11:05:06	Karina	Matemática Mil	tchaaau proof liiiinda
21/5/2012	11:05:07	Antoni	Matemática Mil	Bjo
21/5/2012	11:05:11	Karina	Matemática Mil	XD
21/5/2012	11:05:16	Andressa	Matemática Mil	saindo aqi t+ :*
21/5/2012	11:05:23	Erica	Matemática Mil	<i>tbém estou saindo, vou tomar vacina contra gripe</i>
21/5/2012	11:05:30			Crystpher saiu da conversa.
21/5/2012	11:05:35	Professora	Matemática Mil	É Andressa...vc entendeu?!
21/5/2012	11:05:39	Erica	Matemática Mil	: *
21/5/2012	11:05:49	Alemão	Matemática Mil	T++ PESSOAS LINDAS
21/5/2012	11:05:51	Ataysla	Matemática Mil	Coisa boa em Erica.. HSAUHASUHAS
21/5/2012	11:05:56	Alemão	Matemática Mil	Alguem me passa por e-mail
21/5/2012	11:06:00	Andressa	Matemática Mil	sim professora entendi
21/5/2012	11:06:02	Alemão	Matemática Mil	o conteúdo de anato para estudar
21/5/2012	11:06:05	Erica	Matemática Mil	<i>né :/</i>
21/5/2012	11:06:06	Alemão	Matemática Mil	quais os músculos
21/5/2012	11:06:10	Alemão	Matemática Mil	??
21/5/2012	11:06:18	Professora	Matemática Mil	Vamos manear no álcool hein?!
21/5/2012	11:06:23			Fabíola saiu da conversa.
21/5/2012	11:06:27	Ataysla	Matemática Mil	Kkkkkkkkkk
21/5/2012	11:06:35	Professora	Matemática Mil	Vcs viram os resultados!
21/5/2012	11:06:44	Antoni	Matemática Mil	S
21/5/2012	11:06:50	Andressa	Matemática Mil	sim kkkkkkkkkkk
21/5/2012	11:06:55			Erica saiu da conversa.
21/5/2012	11:06:59	Alemão	Matemática Mil	Nem bebo professora =)
21/5/2012	11:07:01	Ataysla	Matemática Mil	Aham! Fuii.. :)
21/5/2012	11:07:04	Antoni	Matemática Mil	prof ja falei q vc é mto legau zzz
21/5/2012	11:07:44	Antoni	Matemática Mil	agoraaa pra gente fixa melhor o conteudooo beBao as latinha e descrevao os sintomas :P
21/5/2012	11:08:03	Andressa	Matemática Mil	nossa qe ideia boa em Antoni
21/5/2012	11:08:05	Professora	Matemática Mil	Engraçadinho...
21/5/2012	11:08:09	Antoni	Matemática Mil	Hahahah
21/5/2012	11:08:28	Professora	Matemática Mil	Vcs é que são muito especiais! Bom feriado!

Data	Hora	De	Para	Mensagem
21/5/2012	11:08:29	Alemão	Matemática Mil	fica para paroxima Antoni bebo destilados
21/5/2012	11:08:29	Alemão	Matemática Mil	Kkkkkkkkkkkkkkkkk
21/5/2012	11:08:43	Antoni	Matemática Mil	xau prof
21/5/2012	11:08:47	Antoni	Matemática Mil	Bjo
21/5/2012	11:08:58	Antoni	Matemática Mil	queria tanto te aula sua hoje :(
21/5/2012	11:09:03	Antoni	Matemática Mil	vo sinti saudades ...
21/5/2012	11:09:25	Professora	Matemática Mil	Tchauzinho Antoni...até breve!
21/5/2012	11:09:37			Antoni saiu da conversa.
21/5/2012	11:09:48	Alemão	Matemática Mil	T+
21/5/2012	11:09:54			Karina saiu da conversa.

Como a tarefa 2 foi disponibilizada através de um link no site *Matemática Mil*, foi possível que, durante a conversa pelo *chat*, os alunos a mantivessem “aberta” para consultá-la conforme as suas necessidades, já que esse procedimento não interrompe a conversa *on line*.

No *MSN*, as conversas podem ser salvas e acionadas a qualquer momento pelos participantes. Assim, pudemos gravar todas as informações do processo de interação, como a data e a hora referentes à fala de cada membro envolvido na discussão, o que facilitou bastante a nossa análise com relação aos significados produzidos pelos alunos. Além disso, os participantes podem personalizar o texto da sua fala, alterando as características da fonte quanto ao tipo da letra, o tamanho e a cor, como pudemos observar no corpo da conversa.

Outro detalhe importante nesse tipo de interação, devido à informalidade do diálogo estabelecido nesse tipo de ferramenta, é que os envolvidos na discussão utilizam de abreviações e símbolos que representam expressões como alegria, espanto ou tristeza, além de códigos do tipo “criptografados” para outra pessoa não entender. E, para essa situação, as regras de português não são relevantes, já que o dinamismo da conversa é mais importante para o processo que envolve leitura e escrita rápidas, e nesse caso, a escrita está representando a fala dos alunos.

Nossa intenção com a aplicação da tarefa 2 foi trabalhar o assunto de função do 1º grau em um contexto adaptado ao interesse dos acadêmicos, alunos do curso de Biomedicina. E, dessa forma, aproximar os conteúdos matemáticos dos demais assuntos trabalhados no curso. Para isso, adaptamos a aplicação da tarefa, que também pode ser trabalhada em sala de aula, a um ambiente virtual ao qual os

alunos se sentiam à vontade, dado que o nosso interesse era instigar uma discussão à respeito da elaboração do raciocínio deles para a execução da tarefa.

No tipo de interação síncrona que é estabelecida pelo *chat*, os participantes são indiretamente forçados a acompanhar o desenvolvimento da conversa lendo todos os comentários dos demais.

O início do desenvolvimento da tarefa 2, no *chat*, assim como na tarefa 1, foi marcado por obstáculos epistemológicos apresentados pelos alunos. Na primeira questão que propomos, era necessário relacionar a quantidade de latas de cerveja com a concentração de álcool no sangue através de uma proporcionalidade. Mas, num primeiro momento, alguns tiveram dificuldade em identificar a proporção envolvida. Precisamos então, iniciar o processo de interação instigando-os a pensar a respeito da proporção que relacionava as duas grandezas. Como apresentamos abaixo:

Andressa: to perdida na atividade AAAAAAA

Professora: Vc entendeu que ela relaciona os efeitos do álcool no sangue...observe os níveis na tabela!

Na fala que se segue, observamos que a aluna Andressa se culpa por não entender a tarefa proposta, nos passando a ideia de que “não entender” é motivo de culpa.

Andressa: ai continua nao entendendo desculpa

Professora: Bem, observe que 1 lata de cerveja equivale a 0,3 g/l de álcool no sangue...2 latas então..., 3 latas,...

Professora: Então pessoal...a que conclusão vcs chegam...

A partir desse momento, outros participantes começaram a postar seus comentários.

Ataysla: Bom Professora, de acordo com a ingestão de uma lata causa 0,30 g/l , então a tabela deveria ser preenchida aumentando cada vez 0,30 g/l? Correto?

Crystpher: foi isso que eu fiz Ataysla.

Contudo, alguns alunos podem ter dificuldades em acompanhar a conversa, como aconteceu com a Andressa. Nesse caso, julgamos importante incentivar a colaboração dos colegas.

Andressa: professora da uma ajudinha pra mim

Andressa: uia se nao consigo entender

Professora: Sim! A medida que aumentamos a ingestão de álcool, a concentração no sangue também aumenta!

Karina: é se são 2 latas multiplica por 0.3, se for 3 latas multiplica 3 por 0.3 ?

Professora: Isso Karina! Essa é a ideia!

E, assim que os alunos participantes começaram a explicar a maneira como desenvolveram a questão, as dúvidas dos demais vão sendo esclarecidas.

Antoni: *ta prof*

Antoni: *1 lata = 0.3*

Antoni: *2=0.6*

Antoni: *asim vai*

Professora: Ok!

Professora: Isso...todos entenderam?!

Andressa: entao isso q entendi mas tava com receio de falar

Professora: Precisa confiar mais em vc Andressa...rsrs

Andressa: eu sei kkkkkkkkkkk

Andressa: sempre fico na duvida

O *chat* impõe um grau de interatividade que exige muita agilidade por parte dos participantes, principalmente do professor que deseja acompanhar o desenvolvimento do raciocínio de seus alunos.

Entendemos como interatividade, a dinâmica que se estabelece entre ações do aluno e as reações do ambiente, e no sentido muito além daquele em que a reação do sistema é simplesmente informar sobre “acerto” ou “erro” diante da ação do aluno, não fornecendo nenhuma contribuição ao processo de aprendizagem. Na interatividade que pensamos, o sistema oferece suporte as concretizações e ações mentais do aluno.

Como a execução da tarefa 2 envolvia a resolução de quatro questões, após a maioria dos participantes ter resolvido a primeira, muitos deles começaram a expor suas dúvidas quanto à segunda. Porém, consideramos importante verificar se não

havia nenhuma dúvida pendente com relação à primeira, tendo em vista que todas as questões estavam interligadas.

Misley: eu não entendi a numero dois

Andressa: e pra fazer alguma conta na 2

Professora: Vamos nos concentrar por enquanto na 1... 1 lata, equivale a 0,3 g/l, 2 a 0,6, 3 a ...

Ataysla: Isso! a número 1 fiz assim professora

Alemão: 0.9g/l

Andressa: sim foi oq entendi

Alemão: é obvio

Alemão: se a cada lata sobe o alcool né

Professora: É!

Alemão: $0.3 \times 3 \text{ latas} = 0.9$

Antoni: e prof a 2 seria função ?

Professora: Isso!

Professora: É Antoni! Muito bem! Se vcs entenderam a 1, resolvam a 2!

Na segunda questão da tarefa 2, pedimos aos alunos para encontrar uma lei de formação que relacionasse as duas grandezas: *concentração de álcool no sangue*, em gramas por litro, e *quantidade de latas de cerveja ingeridas*. E mais uma vez eles tiveram dificuldades em começar a desenvolvê-la.

Antoni: prof é quem em função d quem ?

Fabiola: mas prof. a 2 é como aquela q vc deu exemplo na sala , que qndo é "lei" só faz a formula da função?ou tem q resolver tbm?

Karina: ém eu fiz o msm

Antoni: tpo $y=a.x+b$

Erica: e eu tbém

Professora: Não Fabiola! É só a Lei!

Professora: Isso Antoni!

Karina: não entendi

Andressa: $y=a.x+b$ que numero eu aplico nessa função oq esta na tabela

Professora: Leiam a 2 com atenção!

Antoni: q a taxa d alcool no sangue aumenta em função da quantia d cerveja bebida

Ataysla: a 2 é somente a lei? A que o Antoni disse está correta??

Andressa: que lei que nao estou entendendo?

Contudo, assim que alguns colegas postaram seus comentários, rapidamente os demais entenderam e a questão começou a ser resolvida.

Antoni: é a taxa d alcool no sangue em função da contia d cachaça bebida

Antoni: ?

Ataysla: X seria a quantidade de latas de cerveja?? e Y a concentração?? ;S

Professora: Isso!

Antoni: $0.3=a.1+b$?

Antoni: RumRum

Mas esse processo foi interrompido por um aluno que resolveu a tarefa individualmente, e foi necessário intervirmos para que ele compartilhasse o seu desenvolvimento com o grupo.

Crystpher: professora, eu terminei todas. Vou enviar pra vc no e-mail!

Professora: Não Crys! Discuta aqui conosco!

Crystpher: ta bem

E retomamos as discussões.

Antoni: prof querida mais bela das mais belas é assim a função ? $0.3=a.1+b$

Crystpher: na questão 2 eu achei a lei: $y=0,3x$

Professora: Muito bm Crys!

Andressa: $y=0,3x$ pq deve que sou burra

Professora: Todos entenderam o que o Crys fez?!

Antoni: sim piririm

Karina: siiiiim

Misley: sim entendi

Fabiola: siiiiim

Assim que o Crystpher começou a expor a forma como desenvolveu cada questão da tarefa 2, os demais colegas acompanharam, expondo também seus comentários e suas dúvidas.

Crystpher: ja a questão 3 ficou: $y=0,3.10=3$ os sintomas seriam: Desorientação, Confusão mental e vertigens, Distúrbio da sensação e da percepção às cores, formas, movimentos e dimensões e Vacilação no modo de andar e dificuldade na fala.

Andressa: entendi mais ou menos

Ataysla: Mais ou menos professora! Quer dizer que Y corresponde a 0,3 multiplicado por X (quantidade de cerveja)?????

Crystpher: os sintomas que peguei foram de acordo com os valores de 1,8 a 3,0

Antoni: traduzindo vc fica locaooooo

Ataysla: Justamente! a terceira fiz assim como o crys também: Com base no valor da tabela a concentração de álcool em 10 latas seria 3,0 g/l.. Logo então, os sintomas seriam: Desorientação, confusão mental e vertigens, distúrbio da sensação e percepção as cores, formas, movimentos e dimensoes, vacilação no modo de andar e dificuldade na fala (na tabela- 1,8 - 3,0)

Karina: é 10 latas x 0.3 = 3.0

Antoni: eu so multipliquei

Antoni: 10 . 0.3

Karina: ai é só visualizar na tabela

Ataysla: e na 3 é 3,0 g/l corresponde a 10 latas: (0,3 x 10)

Antoni: eu fis q nem a Ataysla

Karina: é isso ai mesmo

Porém, ao visualizar na tabela os efeitos causados pelo álcool, eles consideraram o intervalo de 1,8 a 3,0 g/l.

Andressa: Desorientação, Confusão mental e vertigens., Distúrbio da sensação e da percepção às cores, formas, movimentos e dimensões, Vacilação no modo de andar e dificuldade na fala. assim entendi agora

Professora: Td bem Crys, mas observe a tabela... o nível 3 se enquadra melhor no intervalo de 2,7 a 4,0!

Andressa: bem acho que sao essas

Karina: porque prof

Andressa: bem e logico a pessoa que toma 10 latas de cerveja ja nao fica muito conciente neh

Karina: tbm se enquadra no que a Ataysla disse ?

Karina : não é

Professora: Porque 3,0 é o limite do intervalo anterior...(1,8 a 3,0). Portanto...

Crystpher: blz professora

Ataysla: Ah Boom!

Crystpher: entendi :)

No momento seguinte, já mais familiarizados com a tabela, os alunos passaram à discussão da quarta questão, que envolvia o cálculo da quantidade de latas de cerveja que deveriam ser ingeridas para ter uma concentração de álcool maior que 3,5 g/l.

Crystpher: na questão 4: $y=0,3x$ ---- $3,5=0,3x$ ----- $x=3,5/0,3= 11,66$, ou seja, devem ser ingeridas aproximadamente 12 latas de cerveja, em litros corresponderia à 4,2 litros de cerveja.

Fabiola: a minha tbm deu 4,2litros na 4. ta certo prof?

Fabiola: entendi agora a 3.

Misley: a minha é tambem deu 4.2 litros

Misley: e 12 latas de cerveja

Antoni: eu n fiz a 4 n mas confio em vcz

Antoni: :)

Crystpher: kkkkkkkkkkkkkk

Andressa: consigo entender agora

Crystpher: é isso ae Andressa

Professora: Gostaria de saber se todos entenderam mesmo!

Mesmo uma boa parte do grupo tendo conseguido resolver a questão proposta, ainda foi preciso ajudar aqueles que não haviam entendido como no caso da Karina. E por isso, incentivamos a ajuda dos colegas.

Karina: prof nao compreendi a 4

Antoni: sim

Antoni: a 4 é simples minha jovem

Crystpher: kkkkkkkkkkkkkk

Antoni: cris fala pra ela :)

Professora: Isso! fala p ela!

Antoni: upiiii

Antoni: so vc multiplica

Antoni: um em função do otro

Antoni: 1 lata tem 350 ml = 0.3 d coisa no sangue

Karina: assim

Crystpher: pra quem não entendeu! fica assim: como a lei é $y=0,3x$, é só substituir a concentração (3,5) da cerveja no lugar do y e fazer a conta!

Crystpher: entendeu?

E ainda, a aluna Ataysla demonstrou outra dificuldade, a de fazer a transformação das medidas de mililitros para litros.

Ataysla: Mas e pra transformar em l?

Professora: Quem pode explicar p Ataysla como faz a transformação?

Crystpher: blz professora, gostei disso!

Crystpher: to saindo

Karina: eu tbm gostei muiiito legal

Karina: xD

Professora: Que bom! Mas a Ataysla ainda precisa de ajuda!

Crystpher: o que vc não entendeu Ataysla?

Andressa: legal essa tatica de fazer os alunos estudar kkkkkkkkkkk

Ataysla: a transformação ?

Crystpher: da questão 4/

Crystpher: ?

Ataysla: isso

Ataysla: em litros

Crystpher: ta, vou tentao explicar

Crystpher:1.000 ml é 1 l

Crystpher: tentar*

Alemão: $3.5/0.3 = \text{aproximadamente } 12 \times 350 = 4.200 = 4L200ML ?$

Ataysla: aham

Alemão: SERIA ISSO?

Professora: Isso Alemão!

Antoni: 8D

Ataysla: Ah tá!

Ataysla: Obrigada! :D

Professora: Entendeu?!

Ataysla: Siim!

E a conversa foi finalizada com o nosso agradecimento e a despedida dos alunos participantes

CAPÍTULO 5

O Produto Educacional

Nosso objetivo neste estudo é o de produzir um protótipo de uma metodologia de ensino que possa ser utilizada com o auxílio das ferramentas digitais do dia-a-dia como *emails*, *chats* e *fóruns*, e que tenha como objetivo principal estimular a produção de significados dos estudantes.

Nosso principal interesse ao pensar nessa metodologia de ensino como um produto educacional, era entender como elaborar uma metodologia que tivesse como suporte os ambientes virtuais mais utilizados pelos alunos fora da sala de aula. E, como um trabalho desse tipo deveria ser planejado, de forma a estimular as interações (entre alunos, entre professor e alunos) e intervenções dos professores nos processos de produzir significados para elementos relacionados às funções do 1º grau.

Além disso, é parte de nosso propósito que esses significados se tornem objeto de atenção dos alunos e que isso possibilite a negociação de novos modos de produção de significados na sala de aula convencional.

Um ponto importante é o conteúdo matemático – para o qual o ensino está voltado – seja orientando por objetivos prévios; o que implica em uma proposta muito mais abrangente do que apenas colocar o foco única e exclusivamente no objeto matemático.

A pesquisa de campo, que envolveu a criação do site, do grupo de estudos, das ferramentas virtuais a serem utilizadas e das tarefas aplicadas, foram os testes pelos quais a metodologia passou, antes de ser finalizada.

Assim, após a pesquisa de campo e antes de se transformar a metodologia de ensino que adotamos em um produto educacional, uma revisão foi feita para deixá-la em condições de serem disponibilizadas como produto.

Por fim, está presente em nosso interesse também que a produção de um protótipo estimule os professores a produzirem suas próprias metodologias de ensino com os diversos tipos de ambientes virtuais, de acordo com seus interesses e realidades para uso em sala de aula.

CAPÍTULO 6

Considerações Finais

Ao finalizar o nosso estudo, julgamos importante tecer algumas considerações quanto ao desenvolvimento do nosso trabalho, as dificuldades que encontramos, os questionamentos que inevitavelmente surgem e as potencialidades que vislumbramos para investigações futuras.

Recordamos que nosso projeto foi desenvolver um protótipo de uma metodologia de ensino que tem como suporte as ferramentas digitais do dia-a-dia para o estudo de matemática, orientada por pressupostos teóricos, com o objetivo principal de estimular a produção de significados de estudantes em sala de aula.

A motivação para essa investigação, surgiu da nossa experiência como docente, reunida à revisão de literatura desenvolvida por meio das perspectivas dos autores com relação ao uso de tecnologias na sala de aula, bem como por nossa compreensão das limitações que os alunos de um curso da área de saúde imprimem ao estudo de matemática.

Nossa experiência como professora nos fez apostar nas possibilidades de uma pesquisa que propiciasse a oportunidade de atuar na elaboração de uma metodologia que favoreça o ensino e a aprendizagem de matemática de forma colaborativa, e utilizando ferramentas virtuais pelas quais os alunos estejam acostumados a utilizar no dia-a-dia.

Num primeiro momento, escolhemos o fórum de discussões, disponível no site e no grupo de estudos que criamos para esse fim, como um meio de incentivar a interação entre os alunos para o desenvolvimento da tarefa 1 que foi postada nos dois ambientes. E, como o fórum é um ambiente caracterizado por um tipo de interação assíncrona, percebemos que nem todos os alunos que participaram dessa atividade, postando seus comentários e suas resoluções para a tarefa 1, leram os comentários dos outros colegas. A preocupação da maioria era apenas em postar a própria resolução, sem tecer qualquer comentário ou observação sobre o desenvolvimento dos demais.

Consideramos nesse trabalho, que o fórum é um espaço de socialização contínua, nos quais os participantes podem utilizar e integrar, de formas diferentes, as informações do próprio cenário, quando interagem com as postagens dos outros participantes, ou de fora dele, quando trazem para a discussão uma informação nova para o grupo. Isso faz dessa ferramenta um espaço de imersão colaborativa na discussão, que pressupõe uma confiabilidade no coletivo virtual e que, portanto,

exige dos participantes maior sensibilidade e aceitação para propor e discutir perspectivas de resolução de uma situação-problema proposta.

Por esse motivo, julgamos que uma ferramenta como o fórum, em que os participantes interagem em tempos diferentes, demanda um comprometimento maior ao que os nossos alunos estão acostumados. Não basta simplesmente cada um expor a sua opinião, é preciso que todos os participantes se envolvam com o processo lendo e interagindo com os demais. E é por isso, que avaliamos que para esse tipo de trabalho o fórum de discussão não atingiu completamente as nossas expectativas.

O fato do fórum de discussões não ter contribuído para o desenvolvimento do processo interativo na tarefa que propomos, pode estar associado a alguns fatores como a insegurança e à inexperiência dos participantes em desenvolver uma atividade de matemática em um ambiente como esse, ou à sua escolha como primeira ferramenta a ser utilizada no nosso estudo. E por isso, é importante que o professor esteja preparado para lidar com situações semelhantes, adaptando os objetivos do seu trabalho com as características de cada ambiente que pretende utilizar e da turma com a qual pretende trabalhar, com o perfil da tarefa proposta.

Em contrapartida, a aplicação e o desenvolvimento da tarefa 2, cujo objetivo era estimular a interação por meio de um *chat*, que caracteriza uma interação síncrona, em tempo real, tivemos um retorno bastante positivo. A interação ocorreu de uma maneira mais dinâmica, se comparada ao fórum utilizado para a aplicação da primeira tarefa. Observamos um maior envolvimento dos alunos participantes, e a realização de um trabalho virtual, que possibilitou o desenvolvimento da tarefa de forma colaborativa.

Ainda com relação ao *chat*, em nossa pesquisa, observamos que é imprescindível que os professores saibam e possam sugerir, com determinada antecedência, a proposta de discussão prevista, bem como a data e a hora que ocorrerá o debate. Tivemos consciência também da importância do seu potencial interativo, bem como reconhecemos que para isso é necessário o estabelecimento de relações fundamentadas na cumplicidade e no comprometimento que vão além da execução das tarefas. Para o professor, é importante saber trabalhar com múltiplos diálogos e propor dinâmicas que desafiem constantemente os alunos participantes.

Especificamente, nesse estudo, contamos com a participação de dez alunos no *chat*, mas é importante destacar que de acordo com os objetivos do trabalho que se pretende desenvolver um número maior do que esse poderá comprometer a interação entre os envolvidos, visto que quanto maior o número de participantes, mais difícil será o acompanhamento das discussões.

Portanto, nossa análise após a aplicação dessa metodologia aos alunos é a de que os objetivos, que orientaram nossa investigação, foram alcançados. A metodologia de ensino que elaboramos atende às nossas expectativas quando observamos que as ferramentas digitais e as tarefas escolhidas, tiveram o potencial de estimular os alunos a produzirem seus próprios significados. Além, de levá-los a apresentar suas próprias estratégias de resolução e a discuti-las com os outros colegas quando as opiniões eram divergentes.

O que pretendemos destacar é o quão intensas, se tornam, nestes ambientes, as ações, reflexões e abstrações dos aprendizes. Os suportes oferecidos pelos ambientes não só ajudam à superação dos obstáculos inerentes ao próprio processo de construção do conhecimento matemático, mas também podem acelerar o processo de apropriação de conhecimento.

Mas acreditamos que os ambientes informatizados, na forma que se apresentam hoje, por si só, não garantem a construção do conhecimento. Para que haja avanço no conhecimento matemático, é importante que o professor planeje as atividades a serem desenvolvidas. Uma tarefa difícil é conciliar o que se julga importante a ser aprendido (e é matemática socialmente aceita que fornece os parâmetros para tal) com a liberdade de ação do aluno. Assim, por exemplo, se o objetivo é o aprendizado de Funções, atividades devem ser projetadas para tal. Não basta colocar a disposição do aluno o material ou *links* para sites que abordam esse conteúdo; o aluno certamente vai aprender alguma coisa. Mas a apropriação de ideias matemáticas significativas nem sempre acontecem de forma espontânea, mesmo nestes ambientes, e assim um trabalho de orientação por parte do professor, se faz necessário. São os desafios propostos pelo professor que vão orientar o trabalho, desafios estes que se tornam de genuíno interesse dos alunos, desde que não sejam eles privados de suas ações e explorações.

A partir do presente trabalho, identificamos, dentre outras, uma importante consequência do MCS na prática do educador matemático: a possibilidade de uma permanente mudança de direcionamento do trabalho docente, em função da

identificação e da análise de produção de significados dos estudantes para os objetos de aprendizagem.

Reforçamos também que uma metodologia de ensino como a que propomos, deve ser flexível o bastante para se adequar às limitações impostas por cada ambiente. E é justamente por essa razão, que o professor, de posse das potencialidades de cada ferramenta digital, deverá planejar o seu trabalho contemplando mais de uma ferramenta, pois acreditamos que nenhum espaço é mais potencial que o outro e portanto, que uma ferramenta completa a outra.

O trabalho de elaborar uma metodologia de ensino como um produto educacional que pudesse orientar o trabalho do professor, ao ensinar matemática através das ferramentas virtuais do dia-a-dia, foi de notório crescimento para nós, de tal forma que se esse estudo e consequentemente o produto, por nós desenvolvidos, não fossem utilizados por mais nenhum outro professor, já teríamos atingido aqui o nosso objetivo inicial, ao projetar e conceber a presente pesquisa.

Queremos considerar, por fim, nossa ambição é de que a pesquisa que apresentamos aqui, possa trazer contribuições para o campo em que se insere, estimulando o desenvolvimento de futuras investigações acerca da exploração de tecnologias como a dos ambientes virtuais, para auxiliar na aprendizagem matemática, estimulando a produção de significados dos alunos. E, é nesta direção que pretendemos continuar a nossa trajetória na pesquisa em Educação Matemática.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. P.; GOMES, M. J. **E-Portefólios : um estudo de caso no ensino da matemática**. In: BARCA, A.; PERALBO, M.; PORTO, A. SILVA, B. D e ALMEIDA, L. (Eds.), Actas do IX Congresso Internacional Galeno Português de Psicopedagogia. Universidade de La Coruña. La Coruña, 2007.

BAIRRAL, M. A. **Discurso, interação e aprendizagem matemática em ambientes virtuais a distância**. EDUR (UFRRJ), 2007.

BAIRRAL, M. **Tecnologias informáticas, salas de aula e aprendizagens matemáticas**. Rio de Janeiro: EDUR (UFRRJ), v.3, 2010.

BAIRRAL, M. e POWELL, A. **A escrita e o pensamento matemático: interações e potencialidades**. Campinas, SP: Papyrus, 2006.

BARBERÀ, E. (coord.) **La incógnita de la Educación a Distancia**. Barcelona: ICE Horsori, 2001.

BARBOSA, Ana Cristina L. S. **Linguagem e educação on line**. São Paulo: USP, 2008. 316 p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

BLANTON, W. **Telecommunications and Teacher Education: a Social Constructivist Review of Research in Education**. n.23, 1998, p. 235-275.

BOGDAN, Robert & BIKLEN, Sari. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Rio de Janeiro: DP & A, 2003.

BOLITE FRANT, Janete. **Produção de Significados, Funções e Representações sociais**. 23ª Reunião anual da ANPED. Caxambu – MG, 2000.

BOLITE FRANT, Janete. **Tecnologia, corpo, Linguagem, Cognição**. I Simpósio Brasileiro de Psicologia da Educação Matemática, Universidade Federal do Paraná, 2001, p. 121-134.

BOLITE FRANT, Janete. **Corpo, Tecnologia e cognição matemática**. I HTEM – 1º Colóquio em História e Tecnologia no Ensino da Matemática. Editora IME – UERJ, 2002, V.1, p. 129-139.

BOLITE FRANT, Janete, et. al. **O Conceito de Montagem para análise e compreensão do discurso**. Boletim GEPEM, nº. 44 – jan/jun. p. 43-62, 2004.

BOLITE FRANT, Janete; ACEVEDO, Jorge; FONT, Vicenç. **Cognição corporificada e linguagem na Sala de aula de matemática analisando metáforas na dinâmica do processo de ensino de gráficos de funções.** Boletim GEPEM, 46 – jan/jun. p. 41-54, 2005.

BOLITE FRANT, Janete, et. al. **Tecnologia e Nova matemática: Este gráfico existe?** III HTEM – História e Tecnologia no ensino de matemática - PUC, São Paulo – SP, 2006.

CAMPOS, M. A.; BARBOSA, M. **O Software i-Complex.** In: BAIRRAL, M. A. et al. Tecnologias informáticas, salas de aula e aprendizagens matemáticas. Rio de Janeiro: EDUR (UFRRJ), v.3, 2010.

DUART, J.; SANGRÁ, A. (Eds.) **Aprenatge i virtualitat: diseny pedagógic de materials didactics per al WWW.** Barcelona: EDIUOC-Pórtic, 1999.

GARCÍA, M. et al. (1994). **“Aprender a enseñar matemáticas: Uma experiência em la formación matemática de los profesores de primaria”.** Epsilon, nº 30, pp. 11-26.

GIMENEZ, J.; ROSICH, N.; BAIRRAL, M. A. **Debates Teletutorizados y Formación Docente. El caso de “Juegos, Matemáticas y Diversidad”.** Madrid, Revista de Educación, n.326, 2001, p.411-426.

HEBENSTREINT, J. **Simulacion e Pedagogie, une recontre du troisieme type.** Gif Sur Yvette : École Superieure d’Eletricité, 1987.

LEMKE, J. L. **Aprender a hablar ciência: lenguaje, aprendizaje y valores.** Buenos Aires, Paidós, 1997.

LÉVY, P. **¿Qué es lo virtual?** Barcelona: Paidós, 1999.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência.** Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LINS, Romulo Campos; GIMENEZ, Joaquim. **Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o Século XXI.** Campinas, Brasil: Papirus, 1997.

_____ **Um quadro de referência para se entender o que é pensamento algébrico.** MEC/INEP -1993(a).

_____ **Epistemologia, História e Educação Matemática: Tornando mais Sólidas as Bases da Pesquisa.** Revista de Educação Matemática da SBEM-SP. Ano 1 – n.1- setembro, 1993(b).

_____ **O modelo teórico dos campos semânticos: uma análise epistemológica da álgebra e do pensamento algébrico.** Revista Dynamis. Blumenau, abril/junho. 1(7): 29-39, 1994.

MISKULIN, R. G. S. (1999) **Concepções teórico-metodológicas sobre a introdução e a utilização de computadores no processo ensino/aprendizagem da geometria.** 1999. 2 v. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas, SP.

POWELL, A. B.; BAIRRAL, M. A. **A escrita e o pensamento matemático: interações e potencialidades.** Campinas: Papyrus, 2006.

PRENSKY, Marc. **Digital Natives, Digital Immigrants.** On the Horizon, NCB University Press, Vol. 9 No. 5, October 2001.

RAMOS, B. S. da S. **Aprendizagem mediada pela tecnologia digital: A experiência do fórum virtual de discussões em prometo de educação à distância.** In Anais da 28ª ANPED. Caxambu, 2005. Em CD-ROM.

SANTOS, R. T. dos. **Elaborando aulas de matemática com vídeos do YouTube.** In: BAIRRAL, M. A. et al. Tecnologias informáticas, salas de aula e aprendizagens matemáticas. Rio de Janeiro: EDUR (UFRRJ), v.3, 2010.

SANTOS, S. A. **Exploração da linguagem escrita nas aulas de matemática.** In: NACARATO, A. M. e LOPES, C. E. (orgs.). Escritas e leituras na educação matemática. Belo Horizonte: Autêntica, pp. 127- 141, 2005.

SILVA, A. M. **Sobre a dinâmica da produção de significados para a Matemática.** Tese de doutorado, Rio Claro – SP, 2003.

SOUZA, R.R. Contribuições das teorias pedagógicas de aprendizagem na transição do presencial para o virtual. In Coscarelli, C. V.; Ribeiro, A. E. (Orgs.) **Letramento Digital: Aspectos sociais e possibilidades pedagógicas.** Belo Horizonte: Ceale/ Autêntica, 2005, p.103-123.

STAHL, G. **Group cognition: Computer support for building collaborative knowledge.** Cambridge, MA: MIT Press, 2006.

WARSCHAUER, M. **Technology and social inclusion: Rethinking the digital divide.** Cambridge University Press. 1998.

WENGER, E. **Communities of Practice: Learning, Meaning and Identity.** New York: Cambridge University Press, 1998.

ANEXOS



COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO

Este termo de compromisso pretende esclarecer os procedimentos que envolvem a pesquisa desenvolvida no Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática/UFJF, e a utilização dos dados nela coletados. Tem o objetivo de deixar o mais transparente possível a relação entre os envolvidos e o tratamento e uso das informações que serão colhidas.

As conversas via *chat* (MSN), assim como as mensagens postadas no site criado para as interações *on line*, servirão como material para nossas pesquisas que procuram investigar o processo de produção de significados para atividades colaborativas em ambientes virtuais, por alunos do 1º período do curso de Biomedicina. O acesso ao conteúdo das conversas e das interações, será de uso exclusivo da pesquisadora e dos pesquisadores do Núcleo de Investigação e Divulgação dos Estudos em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora, que assumem o compromisso de não divulgar as informações que permitam identificar os sujeitos de pesquisa.

As informações provenientes da análise dessas entrevistas poderão ser utilizadas pelos citados pesquisadores em publicações e eventos científicos e divulgadas a todos aqueles que se interessarem pelas pesquisas, na forma acima indicada.

Vilhena, 23 de abril de 2012.

Ilaim Costa Junior
Orientador da pesquisa

Camila Vieira Rabello
Pesquisadora

José Clodoaldo Sabino Pereira
Coordenador Pedagógico da Faculdade
de Educação e Cultura de Vilhena

Vilma Araújo de Paula
Responsável pelo Sujeito de Pesquisa

ARTIGOS DE APOIO PARA A TAREFA 2

Leia com atenção os textos abaixo.

Duas das feridas do Brasil de hoje, sobretudo nos grandes centros urbanos, são a banalidade do crime e a violência praticada no trânsito. Ao se clamar por solução, surge a pergunta: de quem é a responsabilidade?

**por
QUÊ?**



São cerca de 50 mil brasileiros assassinados a cada ano, número muito superior ao de civis mortos em países atravessados por guerras. Por que se mata tanto? Por que os governantes não se sensibilizam e só no discurso tratam a segurança como prioridade? Por que recorrer a chavões como endurecer as leis, quando já existe legislação contra a impunidade? Por que deixar tantos jovens morrerem, tantas mães chorarem a falta dos filhos?

(O Globo, Caderno Especial, 2 set. 2006.)



Diante de uma tragédia urbana, qualquer reação das pessoas diretamente envolvidas é permitida. Podem sofrer, revoltar-se, chorar, não fazer nada. Cabe a quem está de fora a atitude. Cabe à sociedade perceber que o drama que naquela hora é de três ou cinco famílias é, na verdade, de todos nós. E a nós não é reservado o direito da omissão. Não podemos seguir vendo a vida dos nossos jovens escorrer pelas mãos. Não podemos achar que evoluir é aceitar crianças de 11 anos consumindo bebidas alcoólicas e, mais tarde, juntando esse hábito ao de dirigir, sem a menor noção de responsabilidade. (...) Queremos diálogo com nossos meninos. Queremos campanhas que os alertem. Queremos leis que os protejam. Queremos mantê-los no mundo para o qual os trouxemos. Queremos – e precisamos – ficar vivos para que eles fiquem vivos.

(O Dia, Caderno Especial, Rio de Janeiro, 10 set. 2006.)