Unioeste - Universidade Estadual do Oeste do Paraná
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
Colegiado de Ciência da Computação
Curso de Bacharelado em Ciência da Computação

O uso da Informática na Educação à produção de Planos de Aulas e material didático concreto e digital para educandos do Ensino Fundamental

Eloisa Martins Casini

CASCAVEL
2015

ELOISA MARTINS CASINI

O uso da Informática na Educação à produção de Planos de Aulas e material didático concreto e digital para educandos do Ensino Fundamental

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação, do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel

Orientador: Prof. Dr. Ivonei Freitas da Silva

CASCAVEL
2015

ELOISA MARTINS CASINI

O uso da Informática na Educação à produção de Planos de Aulas e material didático concreto e digital para educandos do Ensino Fundamental

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciência da Computação, pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel, aprovada pela Comissão formada pelos professores:

Prof. Dr. Ivonei Freitas da Silva
Colegiado de Ciência da Computação,
UNIOESTE

Prof. Dr. Rogério Luis Rizzi
Colegiado de Matemática, UNIOESTE

Prof. Dra. Claudia Brandelero Rizzi
Colegiado de Ciência da Computação,
UNIOESTE

Lic. Prof. Lourdes Tereza Rech de Marins
Colégio Estadual Olinda Truffa de Carvalho

Cascavel, 10 de março de 2016

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Maria e Antonio, pelo apoio, confiança e pelo extremo amor que sempre tiveram. À minha vó, Maria, por seu infinito carinho e dedicação. E as minhas irmãs e cunhado Maria Carolina, Flávia e Kleberson, pelo companheirismo e amizade.

AGRADECIMENTOS

Primeiro a Deus, por proporcionar que um novo mundo se abrisse diante dos meus olhos.

A minha família, pais Antonio e Maria, vovó Maria, irmãs e cunhado Maria Carolina, Flávia e Kleberson, pois eles que não me deixaram desanimar e sempre foram o meu incentivo para concluir mais esta etapa da minha vida. Amo muito vocês.

Aos professores e orientadores Ivonei, Claudia e Rogério, que aceitaram este verdadeiro desafio, sem medirem esforços sempre prontos a ajudar, nunca esmorecendo ou me deixando esmorecer. Admiro-os pela forma de trabalhar e pela extrema competência. Minha eterna gratidão.

À professora Lourdes também parte essencial neste trabalho. Muito obrigada.

Aos meus queridos e amados amigos Jessica, Daniel e Gabriela, companheiros de risos e lágrimas, sempre me incentivando e mostrando o lado bom das coisas, nunca esquecerei por sempre estarem dispostos a ajudar nas horas mais difíceis. Minha eterna amizade e gratidão.

À minha amiga e vizinha Silvia pela ajuda no desenvolvimento deste trabalho, com o site, ideias e tudo mais. As batidas uma na casa da outra a qualquer hora do dia quanto da madrugada. Os momentos de estudo, os trabalhos, e as brincadeiras. O meu muito obrigada por tudo.

Às minhas amigas Cristiane, Alexandra e Suelin, parte importante nesta jornada, companheiras de muitos risos. Passamos muitas horas no whats estudando, tirando dúvidas, mais conversando e rindo do que estudando, é verdade. Lembrando uma a outra sobre trabalhos e provas e sempre desabafando.

E claro, a todos os professores, mestres, alguns mais que isso, verdadeiros amigos, que proporcionaram toda esta longa caminhada. Muito obrigada.

À Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, pelo suporte para a realização e conclusão do curso de graduação em Ciência da Computação.

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

Lista de Abreviaturas e Siglas

CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DCE	Diretrizes Curriculares da Educação Básica
GTERP	Grupo de Trabalho e Estudo sobre Resolução de Problemas
IE	Informática na Educação
HTML	HyperText Markup Language
NTE	Núcleo de Tecnologia Educacional
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
TESC	Trânsito, Educação, Saúde e Cidadania
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
XML	Extensible Markup Language

Sumário

Resumo

O objetivo principal deste Trabalho de Conclusão de Curso foi realizar uma investigação teórica e prática articulando a Informática e a Educação Matemática. Quanto à Informática, foi realizada uma série de discussões sobre os tipos de empregos de softwares por professores e por alunos, sob três perspectivas. A primeira é enquanto ferramenta para apoiar a realização de atividades meio como, a exemplo, a editoração de textos. A segunda abordagem é relativa ao adequado uso de software para elaboração de material ensino. A terceira, e mais sofisticada, refere-se ao emprego de software para desenvolver material para fins de aprendizagem. Sob essas perpectivas, fez-se um estudo de ferramentas e softwares disponibilizados, que também foram utilizados neste trabalho à proposição e elaboração de um jogo didático. Quanto à Educação Matemática, as contribuições aqui realizadas também contemplaram a sistematização de adequadas fundamentações teóricas e metodológicas ao desenvolvimento deste trabalho. Incluíram desde conceitos sobre Aprendizagem Significativa de David Ausubel até a Metodologia de Ensino da Resolução de Problemas, sob a concepção do Grupo de Trabalho e Estudo sobre Resolução de Problemas da UNESP. Adicionalmente foi realizada uma aplicação de parcela de um conjunto do material didático elaborado, que compreende planos de aula referentes ao tema "Proporcionalidade". Eles foram utilizados e avaliados pela professora Lourdes Tereza Rech de Marins na disciplina de Matemática para uma turma do sétimo ano do Colégio Olinda Truffa de Carvalho em Cascavel-PR, entre outubro e novembro de 2015. Nesse estudo de caso objetivou-se avaliar os materiais didáticos desenvolvidos, e os resultados analisados indicam que a referida Metodologia de Ensino mostrou-se relevante à aprendizagem dos alunos, pois viabilizou que eles interagissem mais e melhor entre si, e com a professora, além de motivá-los ao estudo do conteúdo tratado. Além disso, no tocante a avaliação do uso do material disponibilizado às ações pedagógicas, os resultados obtidos, assim como o acompanhamento das atividades no transcorrer das aulas, também indicou que a Informática Aplicada à Educação pode ser usada satisfatoriamente como meio de apoio ao ensino e à aprendizagem, tanto para os professores quanto para os alunos.

Palavras-chave: Informática na Educação, Aprendizagem Significativa, Resolução de Problemas, Educação Matemática.

Capítulo 1

Introdução

A Informática na Educação (IE) está presente na vida dos brasileiros há mais de 30 anos [Moraes, 1997], e sua proposta original de trabalho era provocar uma mudança metodológica nos processos de ensinar e aprender. As principais aplicações dos primeiros usos do computador em Educação representavam as possibilidades tecnológicas da época, e os paradigmas de aprendizado embutidos nesses sistemas, isto é, a maneira de se entender o ensino e o aprendizado, refletiam o contexto educacional vigente à época.

Decorrido tanto tempo, houve significante evolução tecnológica, de modo que atualmente a utilização de computadores na educação é muito diversificada, interessante e desafiadora, do que simplesmente a de transmitir informação ao educando [Valente, 1999]. Sendo assim, o computador pode ser utilizado para enriquecer ambientes de ensino e de aprendizagem e auxiliar o aluno no processo de construção do seu conhecimento.

1.1 Objetivo

Este Trabalho de Conclusão de Curso em Ciência da Computação apresenta uma interação da Informática com a Educação Matemática. Para alcançar o objetivo proposto, neste trabalho foi discutido a fundamentação teórica à Aprendizagem pela Teoria de Ausubel e a fundamentação metodológica ao ensino sob a concepção da Resolução de Problema, e a importância de desenvolver atividades pedagógicas sob tais embasamentos, considerando-se o emprego da Informática na Educação para dar suporte às ações e atividades inerentes ao processo de ensino e aprendizagem.

Do ponto de vista da Informática objetivou-se desenvolver materiais didáticos, com o suporte da Computação e mais especificamente da abordagem de Informática Educativa para alunos do sétimo ano do ensino fundamental, empregando a Metodologia da Resolução de Problemas ao ensino e avaliar os processos envolvidos a partir de um estudo de caso. Mais especificamente foram desenvolvidas ações e atividades para:

1) Discutir fundamentações teóricas e metodológicas, buscando dar um embasamento no uso de Informática na Educação através dos fundamentos teóricos-metodológicos consistentes.

2) Realizar a aplicação de parte de um conjunto do material proposto no estudo de caso, incluindo validação e avaliação. Uma contribuição é fazer uma sistematização organizada, clara e concisa sobre o uso da Informática, e Informática Educativa falando o que são as ferramentas e como utilizar.

3) Estudar e sistematizar os principais conceitos sobre Aprendizagem Significativa, sob a abordagem de David Ausubel e da metodologia de ensino de Resolução de Problemas, sob a concepção de Onuchic e colaboradores.

4) Selecionar ferramentas de software apropriadas ao contexto educacional e às abordagens teóricas metodológicas escolhidas, que podem ser utilizadas para fins de construção de material didático a exemplo do Hot Potatoes [Hot Potatoes, 2015], JClic [JClic, 2015], Edilim [Edilim, 2015], GeoGebra [GeoGebra, 2015], Alice [Alice, 2015], Squeak [Squeak, 2015], Scratch [Scratch, 2015], Ardora [Ardora, 2015], Jogo da Glória [Jogo da Glória, 2015], Kino [Kino, 2015] e Go Animate [GoAnimate, 2015].

5) Desenvolver material didático pedagógico de ensino-aprendizagem em Educação Matemática utilizando ferramentas de software selecionadas.

6) Realizar um estudo de caso objetivando avaliar os materiais didáticos desenvolvidos.

1.2 Justificativa

Este trabalho foi realizado para contribuir ao desenvolvimento de material didático-pedagógico com enfoque à produção de objetos de ensino e aprendizagem sob o escopo de Informática Educativa, que está diretamente relacionada com as formas de apresentar a temática estudada. Foram empregados objetos de ensino-aprendizagem que englobam ferramentas, ações e meios da informática inclusive sobre o aspecto lúdico metodológica.

1.3 Motivação

O projeto TESC foi criado em agosto de 2013. Naquele ano, foram priorizadas atividades voltadas ao trânsito para crianças entre 6 e 10 anos. Algumas daquelas atividades foram implementadas em 2014 em algumas escolas. No site do projeto [http://inf.unioeste.br/ie/mat/, 2015] são disponibilizadas as atividades desenvolvidas.

A partir do final de 2014, optou-se por trabalhar no TESC com atividades utilizando a Metodologia de Resolução de Problemas com abordagem ausubeliana, desenvolvendo atividades sobre proporcionalidade. Os planos de aula foram realizados de forma colaborativa, isto é, eles foram desenvolvidos por outros membros bolsistas do grupo do TESC.

1.4 Fundamentação Metodológica

Esta seção buscou fundamentar metodologicamente este Trabalho de Conclusão de Curso em Ciência da Computação, considerando-se os objetivos, justificativas e motivações ao trabalho, como explicitado nas seções precedentes. Ela é baseada numa revisão bibliográfica, enfocando um estudo de caso em que se utilizou um plano de aula específico, com uma pesquisa qualitativa.

Pesquisa bibliográfica é o levantamento, fichamento e revisão da literatura técnica sobre os principais fundamentos teóricos e metodológicos que podem nortear o trabalho científico. Pode ser realizado em livros, periódicos, artigo de jornais, sites da Internet, dentre outras fontes. Apresenta vários objetivos, dentre os quais se pode enumerar [Pizzani et al., 2012]:

1) Proporcionar aprendizado sobre uma determinada área do conhecimento.

2) Viabilizar a identificação e seleção de métodos e técnicas mais apropriados para serem utilizados pelo pesquisador.

3) Oferecer subsídios para a redação da discussão do trabalho científico.

Para além desses objetivos, no caso específico deste Trabalho de Conclusão de Curso em Ciência da Computação, a revisão bibliográfica objetivou subsidiar a autora no contexto da Informática na Educação. Isto porque, trata-se não apenas de métodos ou técnicas, mas concepções teóricas e metodológicas, além de conceitos essencialmente ligados à educação. Além disso, procurou-se desenvolver uma pesquisa qualitativa com estudo de caso, pois essas abordagens são consistentes com as atividades em desenvolvimento, conforme descrito em detalhes nas seções seguintes.

1.4.1 Pesquisa Qualitativa

A pesquisa qualitativa é um tipo de investigação onde se desenvolve conceitos, idéias e entendimentos a partir de padrões encontrados decorrentes de observações de comportamentos e estados subjetivos de indivíduos. Existem três principais abordagens para desenvolver este tipo de investigação [Günther, 2006]:

1) Observar o comportamento que ocorre no âmbito real.

2) Criar situações específicas e observar o comportamento quando da execução de tarefas definidas para essas situações.

3) Perguntar aos indivíduos sobre seu comportamento, o que fazem ou fizeram e sobre o que pensam ou pensaram.

Segundo a perspectiva da pesquisa qualitativa, um fenômeno ou atividade pode ser melhor compreendido no contexto em que ocorre e do qual faz parte. Assim, o investigador vai a campo buscando entender o fenômeno em estudo a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas. Vários tipos de dados são coletados e analisados para que se tenha subsídios suficientes para buscar entender a dinâmica do fenômeno. Uma pesquisa qualitativa pode ser conduzida através de diferentes maneiras, a exemplo da pesquisa documental e o estudo de caso [Godoy, 1995]. Considerando que o estudo de caso é utilizado neste trabalho, suas principais características são apresentadas a seguir.

1.4.2 Estudo de Caso

O estudo de caso é um tipo de pesquisa que visa analisar profundamente um ambiente, um ou mais sujeitos ou uma situação em particular. Com o objetivo de aprofundar a descrição ou compreensão de determinado fenômeno, o investigador pode optar por enfocar situações típicas ou as não usuais, isto é, os casos excepcionais.

Essa abordagem é mais adequada quando o investigador procura responder às questões "como"e "por quê"certos fenômenos ocorrem, quando não há muita possibilidade de controle sobre os eventos estudados e quando o interesse refere-se aos fenômenos atuais, que são melhor analisados se considerados dentro de algum contexto de vida real [Godoy, 1995].

A observação é importante no estudo de caso visto que se procura apreender aparências, eventos ou comportamentos. Ela pode ser participante, quando o pesquisador envolve-se ativamente no desenvolvimento das atividades ou não-participante quando o pesquisador atua apenas como expectador. Em ambos os casos, é importante manter um relacionamento agradável e de confiança entre o observador e o observado. Para isso os objetivos da pesquisa e a situação de observador devem ser esclarecidos logo no início do trabalho [Godoy, 1995].

Para essa mesma autora, o investigador geralmente utiliza vários tipos de dados coletados em diferentes momentos, por meio de várias fontes de informação. Emprega a observação e a entrevista como técnicas fundamentais de pesquisa. Procura-se realizar entrevistas, curtas e rápidas, conduzidas no ambiente natural de maneira informal. Produz relatórios que apresentam um estilo também informal, narrativo, ilustrado com citações, exemplos e descrições fornecidos pelos sujeitos, podendo ainda utilizar fotos, desenhos ou qualquer outro tipo de material que auxilie na explicação do caso e na análise do fenômeno em foco.

Quando o estudo envolve um número estatisticamente significativo de instâncias de um mesmo fenômeno, inferências podem ser generalizadas para outras instâncias [Günther, 2006].

É relevante ao trabalho discutir que o Plano de Aula é um documento que explicita as ações específicas que serão desenvolvidas em sala de aula, para dar maior objetividade ao planejado e visando preservar a efetivação das tarefas. Nele é especificado o planejador e executor da atividade, o estabelecimento de ensino, o público alvo, o título da atividade, o objetivo em realizar a aula sobre o assunto proposto, o conteúdo programático com os capítulos e as unidades do livro didático necessários para criação das atividades e os materiais utilizados. Também é dada uma explicação sobre a ligação da aula e dos elementos externos empregados como estímulos para o interesse do aluno na aula, os métodos de ensino para elaboração da atividade e execução da aula, e os métodos de avaliação.

Capítulo 2

Fundamentação técnica para construção de atividades lúdicas

Neste capítulo descrevemos os softwares considerados como ferramentas de autoria, as quais são utilizadas para produzir arquivos digitais em diferentes mídias, como texto, imagem, som e etc. Algumas são voltadas especificamente para o professor e possibilitam a elaboração de material didático específico. E há as que podem ser utilizadas somente pelos alunos, ou por ambos.

Essas ferramentas permitem que professores e alunos tornem-se autores do tema que está sendo estudado. Por tratar-se de diferentes mídias, elas podem ser divididas em quatro categorias: Audiovisual, Colaborativas, Atividades e Diversas.

2.1 Ferramentas Audiovisual

As ferramentas de autoria classificadas como Audio-Visual são aquelas que contam com recursos de áudio, imagem estática como fotografia e gif e imagem em movimento como vídeo, animação, clip e texto. No entanto, são poucas as que contemplam todos esses recursos, sendo que a maioria diz respeito a apenas um dos recursos ou a combinação de dois deles. Esse tipo tem sido usado para as mais diferentes aplicações, desde as profissionais até aquelas relacionadas com lazer ou entretenimento. Pelas possibilidades que oferecem, elas também são apropriadas para uso didático [Webeduc, 2015].

2.2 Ferramentas Colaborativas

As ferramentas colaborativas são softwares que auxiliam no desenvolvimento de tarefas realizadas por um grupo, o qual busca, por meio do trabalho coletivo, cumprir um projeto ou um objetivo em comum. A partir da produção coletiva proporcionada por elas, é possível supor que podem ser potencializadas novas formas de cooperação, construção do conhecimento, inteligência coletiva e atividades de colaboração.

Em geral, essas ferramentas permitem a comunicação através de chat, vídeo, áudio-conferência, ou uma combinação desses recursos. Como apoio à produção coletiva, algumas delas oferecem ainda possibilidades de interação por meio de funcionalidades de texto, quadro branco, diagramas, desenhos ou apresentações [Webeduc, 2015].

2.3 Ferramentas de Construção de Atividades

As ferramentas de autoria para construção de atividades permitem criar uma variedade de exercícios interativos para serem usados isoladamente ou em conjunto. Elas são projetadas para facilitar o processo de construção, desenvolvimento e publicação, sem a exigência de entendimento de códigos HTML ou XML que são específicas da linguagem de programação [Webeduc, 2015].

Algumas das atividades que podem ser construídas com esses recursos são, entre outras as Enquetes, Tutoriais, Quiz, Exercícios de múltipla escolha, Resposta curta, Frases misturadas, Palavras cruzadas e Correspondência.

2.4 Ferramentas Diversas

As ferramentas classificadas como diversas são aquelas que contemplam funcionalidades diferentes das relacionadas nas classificações anteriores - audiovisual, colaborativas e de construção de atividades - ou, ainda, que tenham algum destaque singular. Nesse sentido, encontram-se aqui as ferramentas de construção de mapas conceituais, de criação de revistas a partir de blogs, de linguagens de programação, entre outras [Webeduc, 2015].

2.5 Ferramentas - Exemplos

A seguir é apresentado uma síntese das ferramentas estudadas neste trabalho, que encontra-se organizado com características específicas e possibilidades de aplicações. Optou-se por essas ferramentas visto que são softwares livres.

2.5.1 Alice

Alice é um ambiente de programação 3D que possibilita a criação de uma animação para contar uma história, jogar um jogo interativo, ou um vídeo para compartilhar na web. Alice é uma ferramenta de ensino disponível gratuitamente e projetada para fornecer a primeira exposição para um estudante de programação orientada a objetos. Ela permite aos alunos aprender conceitos fundamentais de programação no contexto da criação de filmes animados e videogames simples.

Alice permite aos alunos ver imediatamente como seus programas de animação são executados, permitindo-lhes compreender facilmente a relação entre as instruções de programação e o comportamento dos objetos na sua animação. Ao manipular os objetos em seu mundo virtual, os estudantes ganham experiência com todas as construções de programação normalmente ensinadas em um curso introdutório de programação. A figura 2.1 apresenta a tela inicial do software Alice para o desenvolvimento.

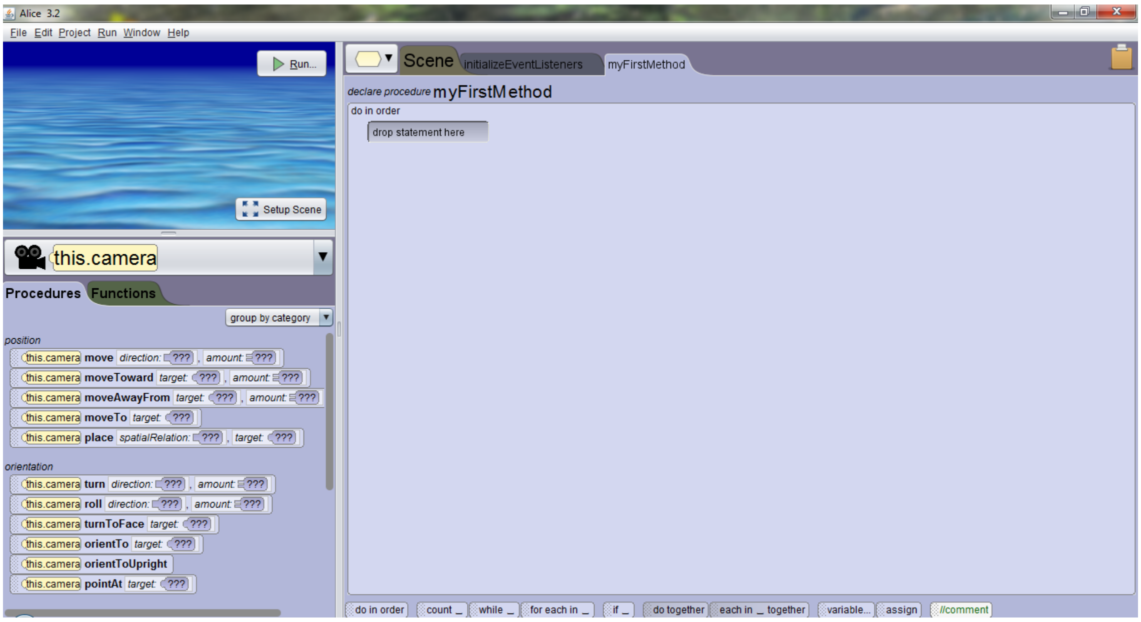


Figura 2.1: Plataforma Inicial - Alice

Embora todo o potencial da ferramenta Alice para criação de programação 3D com animação ou até mesmo um vídeo, ela se torna de difícil acesso, pois envolve alguns conhecimentos técnicos computacionais mais específicos. Talvez a mesma deve ser mais utilizada por técnicos em computação para produzir esse material e não diretamente pelo aluno.

2.5.2 Ardora

Ardora é um software que permite que seu usuário crie os seus próprios conteúdos web de uma forma muito simples, sem qualquer conhecimento técnico prévio de web design e programação.

Com Ardora pode-se criar mais de 45 diferentes tipos de atividades interativas, palavras cruzadas, caça-palavras, preencha atividades, painéis gráficos, simetrias, diagramas, assim como galerias, vista panorâmica ou zoom de imagens, entre outros. A figura 2.2 apresenta a tela inicial do software Ardora.

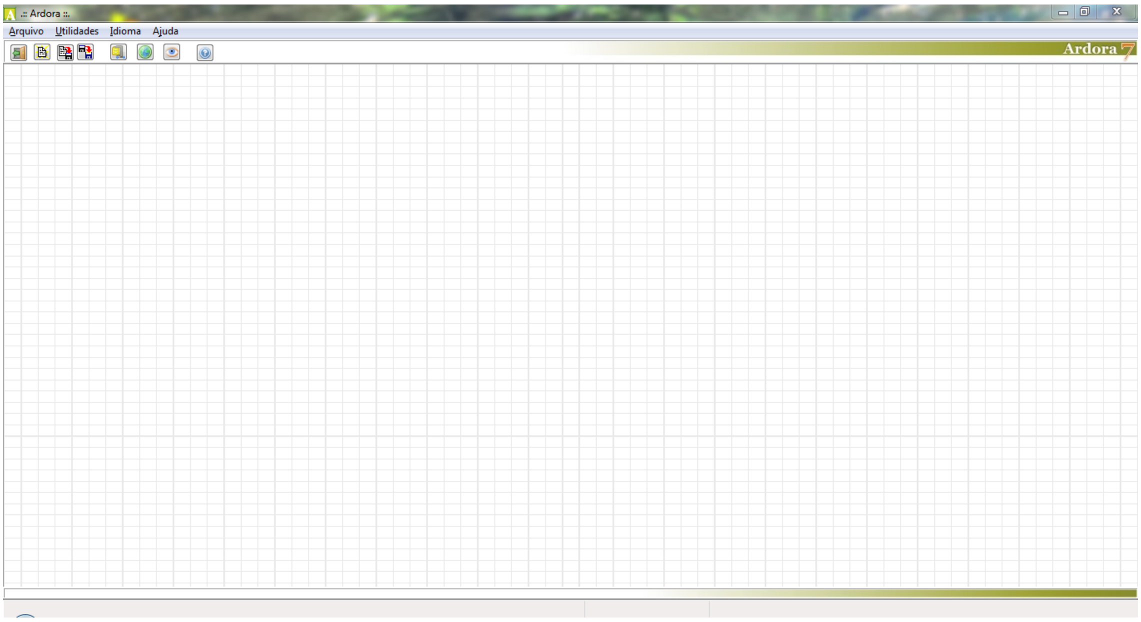


Figura 2.2: Plataforma Inicial Ardora

É uma aplicação interativa, de fácil entendimento e desenvolvimento, que pode ser utilizada tanto por alunos, quanto por professores para a criação de jogos e atividades.

2.5.3 EdiLim

O sistema Lim é um ambiente para a criação de materiais educativos em forma de livro educacional, formado por atividades de edição EdiLim, um visor LIM e um arquivo no formato XML livro que define as propriedades do livro e as páginas que o compõem. É um ambiente com facilidade de uso para alunos e professores, que disponibiliza atividades envolventes. A figura 2.3 apresenta a tela inicial do software EdiLim.

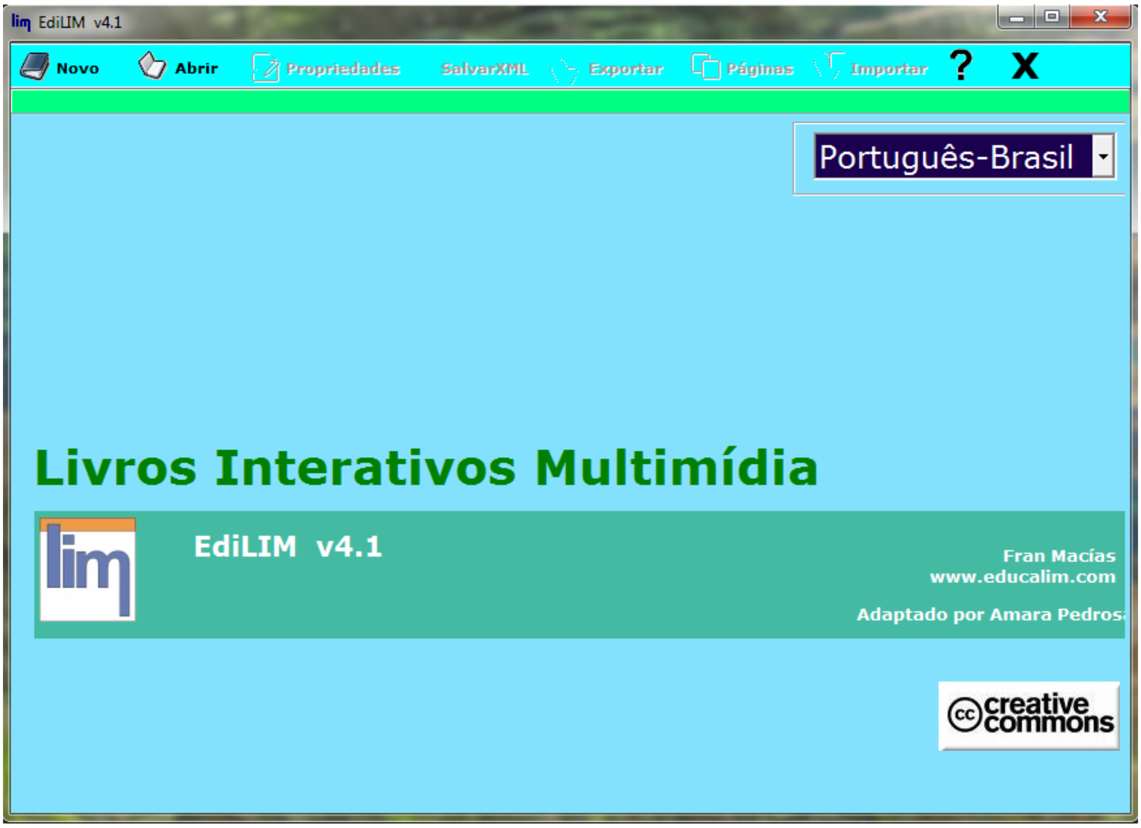


Figura 2.3: Plataforma Inicial Edilim

O EdiLim foi desenvolvido para facilitar a criação de materiais para ensino. É uma aplicação que não requer conhecimentos específicos para utilização. Ele estabelece dois conceitos para quando se inicia a edição: cada conjunto é considerado um livro e cada atividade incluída dentro do livro é uma página. Cada uma destas páginas pode ser descritiva ou interativa, jogos, escolha múltipla, preencher os espaços em branco.

2.5.4 GeoGebra

GeoGebra é uma multi-plataforma de software de matemática que oportuniza experimentar percepções que a matemática torna possível. O programa permite realizar construções geométricas com a utilização de pontos, retas, segmentos de reta, polígonos. Assim como permite inserir funções e alterar todos esses objetos dinamicamente, após a construção estar finalizada. Equações e coordenadas também podem ser diretamente inseridas. Portanto, o GeoGebra é capaz de lidar com variáveis para números, pontos, vetores, derivar e integrar funções, e ainda oferecer comandos para se encontrar raízes e pontos extremos de uma função. A figura 2.4 apresenta a tela inicial do software Geogebra.

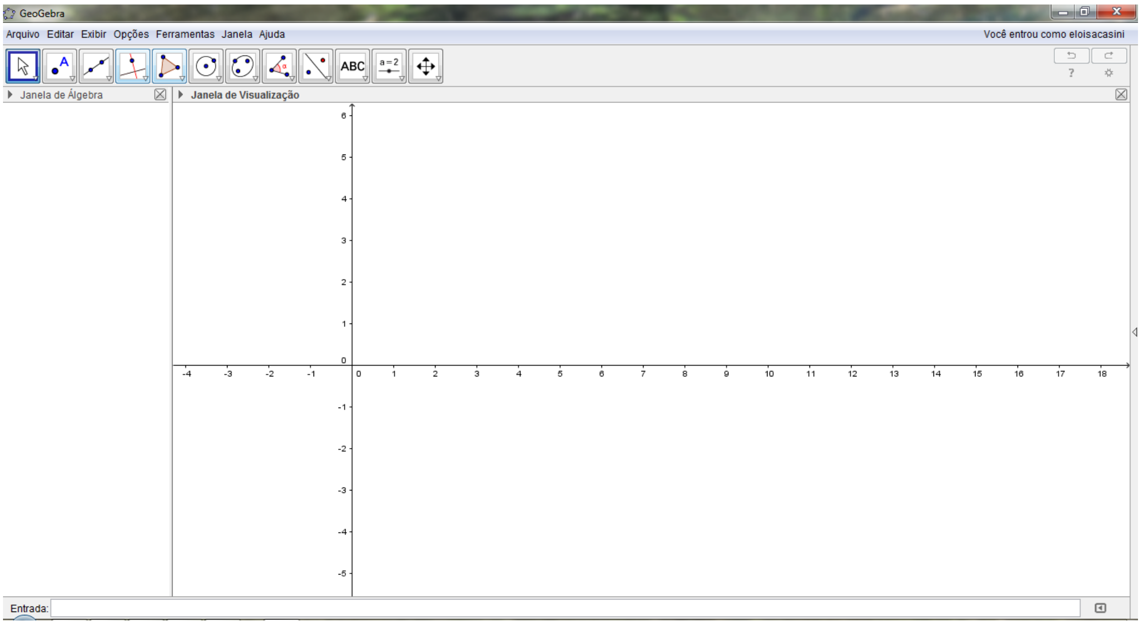


Figura 2.4: Plataforma Inicial GeoGebra

O GeoGebra é caracterizado por ser um software de fácil utilização pelo aluno e professor, com interface bastante simples o que facilita a interação com o programa. As construções feitas com esse programa, diferentemente do que acontece com a régua e compasso tradicional são dinâmicas e interativas, pois permitem ao aluno construir arestas, figuras, arrastar figuras.

2.5.5 GoAnimate

GoAnimate é um site em que é possível criar animações com características próprias. Tudo é totalmente personalizável, e o site é dividido em temas, como desenhos animais, festividades, política e celebridades. Cada um destes temas inclui categorias de objetos que podem ser inseriros em seu desenho animado. A figura 2.5 apresenta a tela inicial do software GoAnimate.

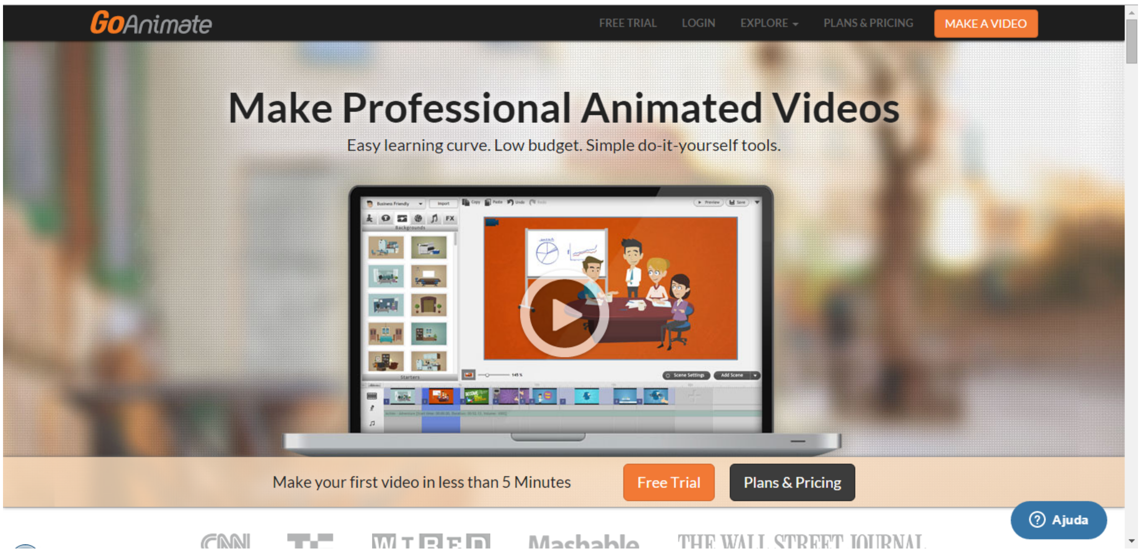


Figura 2.5: Plataforma Inicial GoAnimate

GoAnimate é uma ferramenta de fácil utilização que permite criar qualquer tipo de animação, por não precisar de conhecimentos específicos pode ser manuseada por educandos e docentes.

2.5.6 Hot Potatoes

Hot Potatoes é um programa que contém um pacote de cinco ferramentas ou programas de autor. Estes programas possibilitam a criação de 5 tipos de exercícios interativos para a Internet, compatíveis com os browers/navegadores mais utilizados. Para se trabalhar com este programa, tudo o que precisa saber é onde deve-se colocar os dados, textos, questões, respostas, imagens, etc, pois os programas criarão, automaticamente, a página Web respectiva. A figura 2.6 apresenta a tela inicial do software Hot Potatoes.

Figura 2.6: Plataforma Inicial do Hot Potatoes

O Hot Potatoes é um programa educacional utilizado para criar exercícios sob a forma de objetos digitais para publicação. Pode ser utilizado como ferramenta para ensino-aprendizagem por ser de fácil manuseio na elaboração de atividades dinâmicas através da inserção de textos, perguntas, respostas, figuras, temporizador e outros.

2.5.7 JClic

JClic é uma ferramenta que permite a criação rápida e fácil de conteúdos educativos digitais. Permite desenvolver atividades baseando-se em pré-formatos como quebra-cabeças, jogos da memória, de completar palavras, de relacionar palavras e figuras, e outros, inserindo seu próprio conteúdo. É possível criar sequência de atividades, com a possibilidade de configuração de ordem, tempo, contagem de erros e geração de relatório. É um material de autoaprendizagem que está à disposição de todos que desejem se familiarizar com o uso dessa ferramenta e suas possibilidades didáticas.

Necessita da máquina virtual Java instalada no computador, tanto para uso do programa como para visualização das atividades. A figura 2.7 apresenta a tela inicial do software

JClic.

Figura 2.7: Plataforma Inicial JClic

O JClic pode ser uma ferramenta muito útil para educadores que desejam tornar sua prática de ensino mais moderna e interessante para os alunos. Por ser de fácil utilização professores e até mesmo os educandos são capazes de desenvolver materiais de estudos.

2.5.8 Jogo da Glória

Também é conhecido como Jogo do Ganso. É um jogo de tabuleiro, com 63 casas, em que cada jogador lança os dados e avança o número de casas correspondente. Constitui-se de um jogo, cujo objetivo é conduzir o aluno à reflexão acerca das questões que são apresentadas, à medida que vai lançando os dados e seguindo no jogo.

Em cada turno deve-se jogar os dados e avançar com a sua ficha até a casa correspondente. A figura 2.8 apresenta a tela inicial do software Jogo da Glória.

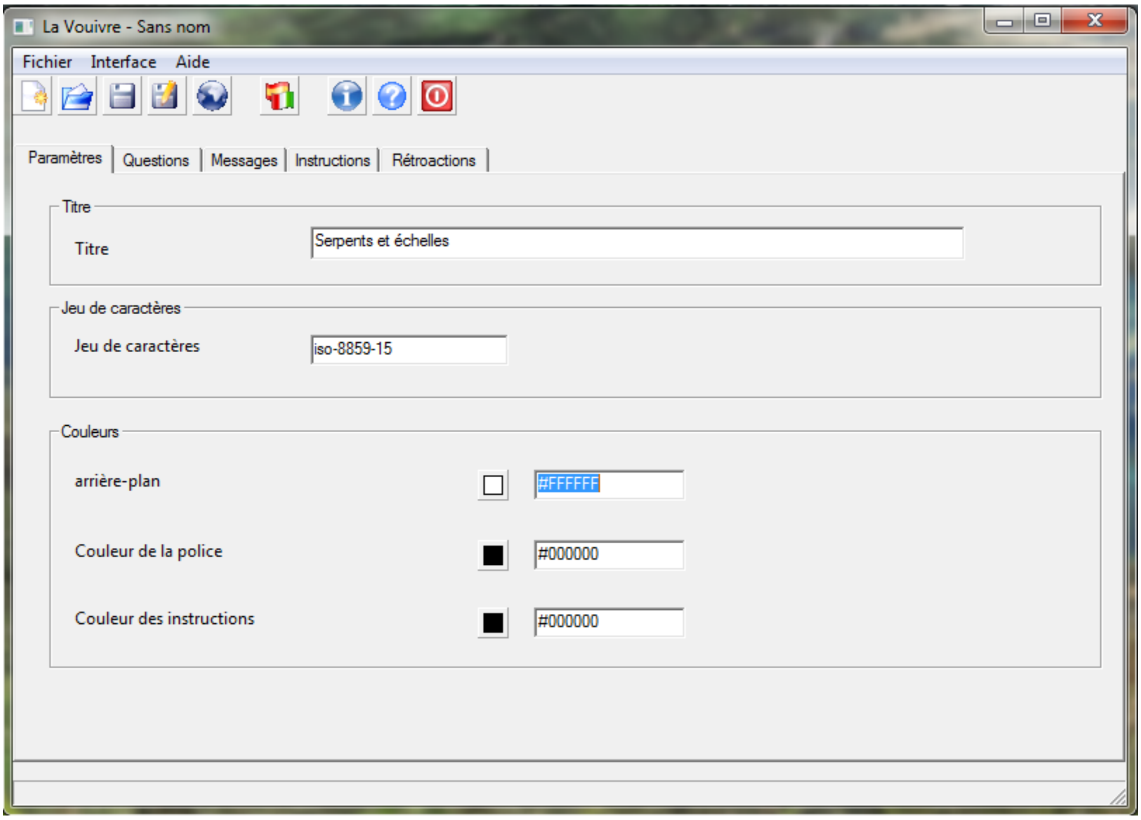


Figura 2.8: Plataforma Inicial Jogo da Glória

Fácil de criar um jogo, podendo ser desenvolvido tanto por discentes quanto docentes. Com as funcionalidades pode-se criar como por exemplo o número de jogadores e quantidade de perguntas que quer por jogo, se quer privacidade selecionando a opção de partida privada na qual você pode convidar as pessoas que você quer que joguem com você.

2.5.9 Kino

Kino é um programa de edição de vídeo. Este programa de edição de vídeo tem uma grande simplicidade de utilização que permite efeitos elaborados e outros programas mais profissionais. A figura 2.9 apresenta a tela inicial do software Kino.

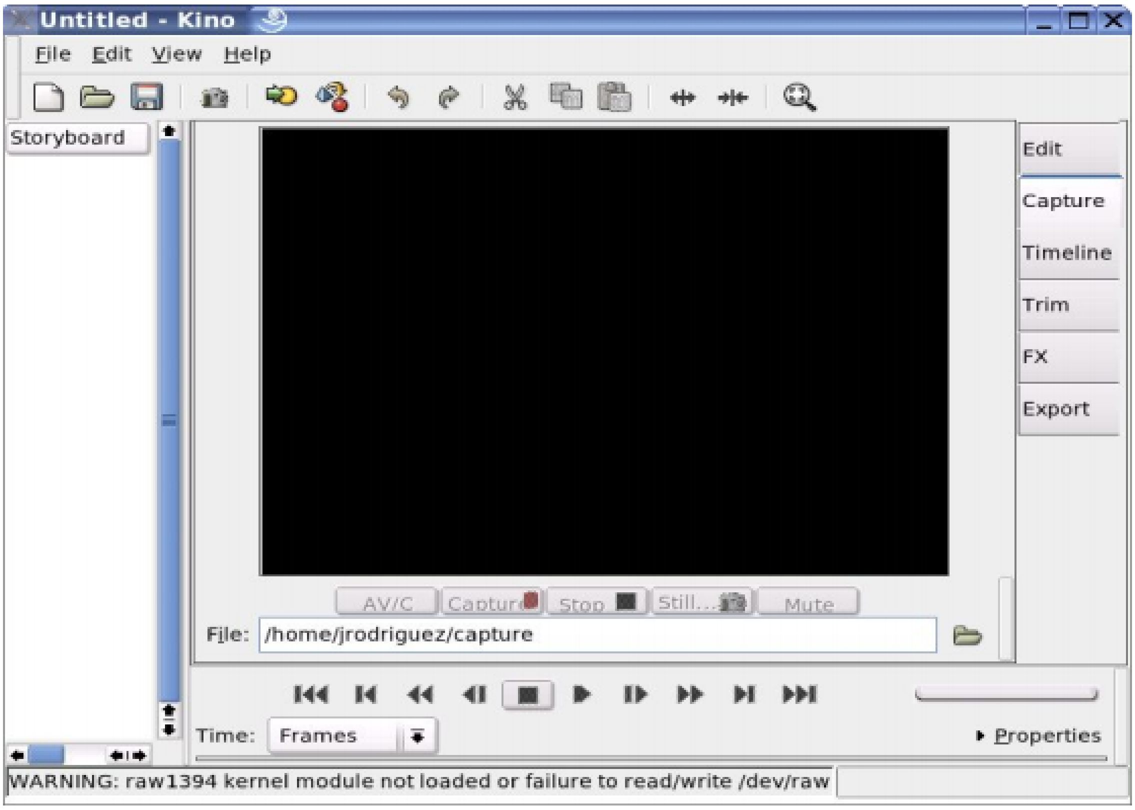


Figura 2.9: Plataforma Inicial Kino

É um programa que permite criar e editar filmes com fotos e outros vídeos. Com ele, o usuário pode transformar rapidamente suas imagens, vídeos e músicas em um grande filme pessoal, além disso, adicionar título, crédito, fazer transição de cenas e colocar efeitos. Por ser fácil de criar apresentações, serve como material de ensino-aprendizagem.

2.5.10 Scratch

Com o Scratch, pode-se programar histórias interativas, jogos e animações e compartilhar as criações com outros membros da comunidade online. O Scratch ajuda os alunos a aprender a pensar de maneira criativa, refletir de maneira sistemática e trabalhar de forma colaborativa. Por não exigir o conhecimento prévio de outras linguagens de programação, ele é ideal para pessoas que estão começando a programar e foi desenvolvido para ajudar pessoas acima de 8 anos no aprendizado de conceitos matemáticos e computacionais. Com ele é possível criar histórias animadas, jogos e outros programas interativos. A figura 2.10 apresenta a tela inicial do software Scratch.

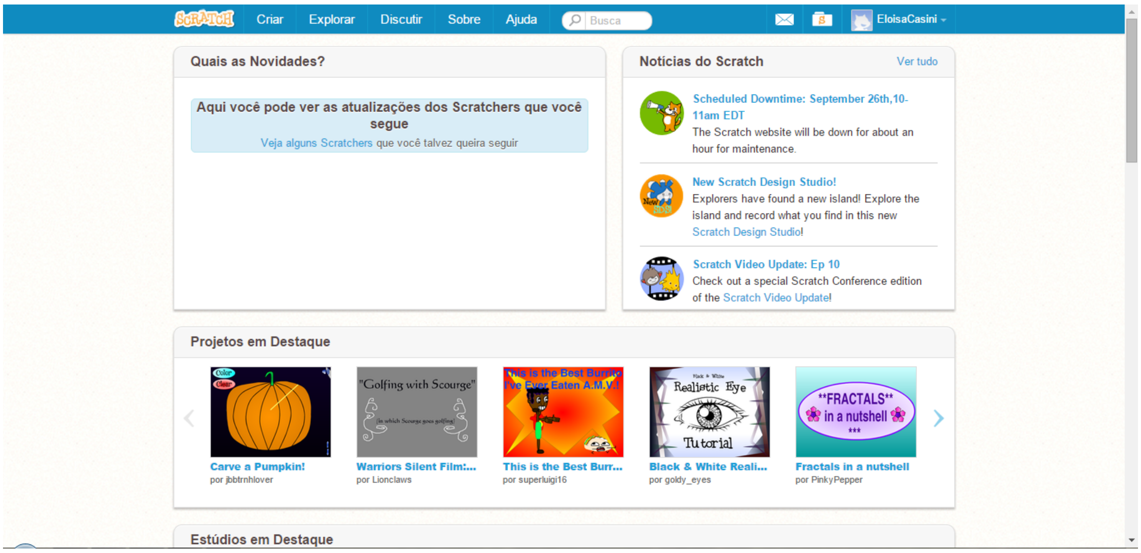


Figura 2.10: Plataforma Inicial Scratch

Scratch é uma aplicação mais acessível que outras linguagens de programação, por se utilizar de uma interface gráfica que permite que programas sejam montados como blocos de montar, lembrando o brinquedo Lego. Utiliza uma sintaxe comum a muitas linguagens de programação. Podendo ser utilizada tanto para alunos quanto para professores para desenvolver vídeos e jogos.

2.5.11 Squeak

Squeak é o nome dado ao site, no entanto quando é baixado ele passa a ser chamado de Etoys. É um recurso educacional para trabalhar com crianças, é um ambiente de autoria multimídia e um sistema de programação visual. É usado para criar modelos, estórias, e jogos. É um recurso muito eficiente para ensinar matemática, ciências e expressão artística. A figura 2.11 apresenta a tela inicial do software Squeak.

Figura 2.11: Plataforma Inicial Squeak

Embora todo o potencial da ferramenta Squeak, para criação de uma animação ou até mesmo um vídeo, ele se torna de difícil acesso, pois envolve alguns conhecimentos mais específicos. Talvez o mesmo deve ser mais utilizado para técnicos em computação para produzir esse material e não diretamente pelo aluno. As figuras 2.12 e 2.13 apresentam a síntese dessas ferramentas.

Figura 2.12: Tabela com as ferramentas estudadas.

Ferramenta	Utilização	Free/ Paga	Online/Instalar	Língua	URL
Alice	Linguagem de programação educacional com um ambiente de desenvolvimento integrado.	Free	Instalar	Inglês	http://www.alice.org/index.php
Ardora	Possui mais de 45 tipos atividades: Jogos de Palavras; Atividades com Sons; Relacionar; Completar; Classificar; Ordenar; Selecionar; Testes; Unidades de Medida; Esquemas; Cálculo; Sopa de Letras; Tangran; Relógio; Geometria, e muito mais.	Free	Instalar	Português	http://aprendaki.webcindario.com/ardora/ardora.htm
Edilim	Ferramenta para criação de livros.	Free	Instalar	Português	http://edilim.br.uptodown.com/
GeoGebra	É um programa de matemática dinâmica, feito com o intuito de ser utilizado em sala de aula, o qual junta aritmética, álgebra, geometria e cálculo. O GeoGebra possibilita o desenho de pontos, vetores, segmentos, linhas e funções, e ainda, a alteração dinâmica deles, assim que terminados.	Free	Instalar/ Online	Português	https://www.geogebra.org/
GoAnimate	Ferramenta para criação de vídeos através de imagens.	Paga	Online	Inglês	http://goanimate.com/
Hot Potatoes	Inclui 5 aplicações que permite criar atividades como: preenchimento de espaços; teste de escolha múltipla; teste de resposta curta; sopa de letras; palavras cruzadas; exercício de correspondência.	Free	Instalar	Inglês com possibilidade de troca de idioma	https://hotpot.uvic.ca/
JClic	Possui 4 aplicativos: Ferramenta autor; player; base de dados e demonstração.	Free	Instalar	Inglês com vários idiomas, menos português.	http://clic.xtec.cat/en/jclic/

Figura 2.13: Tabela com as ferramentas estudadas continuação.

Jogo da Glória	Jogo do tabuleiro, tem como objetivo chegar ao fim do percurso com a pontuação máxima e na frente de seus adversários, e para isso será preciso passar por provas e complicadas e responder perguntas.	Free	Instalar	Francês	http://www.fpce.uc.pt/encontro.jml/workshops.htm
Kino	Ferramenta para criação de vídeos através de imagens, também utilizado para edição de vídeos e áudios.	Free	Instalar	Inglês	http://www.kinodv.org/
Scratch	Programar suas próprias histórias interativas, jogos e animações — e compartilhar as criações com outros membros da comunidade online. O Scratch ajuda os jovens a aprender a pensar de maneira criativa, refletir de maneira sistemática e trabalhar de forma colaborativa	Free	Instalar/ Online	Português	https://scratch.mit.edu/
Squeak	E um sistema de programação com ambientes de execução rápidas para todas as principais plataformas. Possui uma vasta gama de domínios, como a educação, multimídia, jogos, pesquisa e comércio.	Free	Instalar	Inglês	http://www.squeakland.org/

Essas são algumas das ferramentas selecionadas e estudadas nesse trabalho, a partir dessa apresentação feita de cada uma, algumas das atividades desenvolvidas no interligando-as são mostradas capítulo 3.

Capítulo 3

Informática Educativa e Educação Matemática

As novas tecnologias estão entrando no convívio social das crianças cada vez mais cedo. Na medida em que a maioria desses recursos traz características da multimídia e a hipertextualidade, essas mudanças vêm acompanhadas em suas maneiras de interagir e comunicar [Moran, 2000].

Sendo assim, vários softwares foram desenvolvidos para tornar mais significativo esse processo de ensino-aprendizagem, tornando as aulas mais dinâmicas e interessantes para o aluno [Melo e Brugnera, 2013].

3.1 Educação Matemática

A Matemática é uma Ciência integradora que tem singular caráter pluridisciplinar a quaisquer tipos de conhecimento, encontrando-se presente em todas as Áreas das Ciências, Engenharias e Tecnologias. Quanto mais avançada e sofisticada é a Sociedade, mais acentuada é sua dependência da Matemática. Exemplos são os modernos dispositivos e equipamentos da Informática ou da Medicina contemporânea, que não existiriam como os conhecemos sem o emprego de sofisticada Matemática.

É urgente, pois, que educadores e escolas abandonem paradigmas educacionais inadequados à Educação Matemática, e prepararem os educandos à Sociedade que necessita de cidadãos competentes às exigências de qualificação do mundo globalizado, que requer população competente a realizar atividades que não sejam necessariamente e exclusivamente braçais. Nessas circunstâncias, a Educação deve preparar o cidadão para ser mais que apenas matematicamente alfabetizado, proporcionando-o de um conjunto de competências e habilidades matemáticas para atuar produtivamente à sua comunidade [Rizzi, 2015].

Tais necessidades são explicitadas inclusive nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que destacam competências que devem ser enfatizadas no ensino na Escola Básica, e que compreendem a relação das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias com os processos educacionais, que são a Representação e Comunicação, a Investigação e Compreensão, e a Contextualização das Ciências [PCNs, 1998]. Estas competências devem ser articuladas na sala de aula com práticas pedagógicas que desenvolvam ensino contextualizado e aprendizagem por compreensão [Tiossi, 2015].

3.2 Informática na Educação

Foi na década de 70 nas universidades que o Brasil iniciou suas experiências com o uso da Informática na Educação, a partir do interesse dos educadores de algumas dessas universidades, motivada por experiências já em curso em outros países [Moraes, 1997].

O termo Informática na Educação refere-se à inserção do computador no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos curriculares de todos os níveis e modalidades de educação, de acordo com [Valente, 1999].

A partir do final da década de 70 a Informática passou a ser apresentada de modo organizado aos educadores através de Núcleos de Tecnologia Educacional (NTEs), que são estruturas específicas com equipe interdisciplinar de professores e técnicos qualificados, para dar formação contínua aos professores e assessorar escolas da rede pública, no uso pedagógico bem como na área técnica. Têm como alvo professores, equipe diretiva, funcionários e comunidade escolar de todas as Escolas da Rede Estadual que possuem Laboratório de Informática [NTE - Secretaria da Educação, 2015]. As principais funções do NTE são:

1) Sensibilizar e motivar as escolas para a incorporação da tecnologia de informação e comunicação no seu Projeto Político Pedagógico;

2) Estruturar um sistema de formação continuada de professores no uso das novas tecnologias da informação, tendo em vista o máximo de qualidade e eficiência;

3) Desenvolver modelos de capacitação que privilegiem a aprendizagem cooperativa e autônoma, possibilitando aos professores de diferentes regiões geográficas do estado e do país as oportunidades de intercomunicação e interação com especialistas, o que deverá gerar uma nova cultura de educação à distância;

4) Preparar professores no uso das novas tecnologias da informação e comunicação de forma autônoma e independente, possibilitando a incorporação das novas tecnologias à experiência profissional de cada um, visando a transformação de sua prática pedagógica;

5) Acompanhar avaliar em seu próprio ambiente o processo instaurado nas escolas.

Sabe-se que a Informática na Educação é a integração do computador no processo de ensino e de aprendizagem de conteúdos e práticas educacionais em todas as modalidades educacionais. A Informática serve para apoiar uma série de procedimentos, ações e atividades educacionais, nos seus contextos ora como ferramenta, ora como objeto de ensino e ora como objeto de aprendizagem. Assume tratar conteúdos sistematizados, desenvolver heurística, fazer experimento, mostrar, testar várias coisas, fazer a parte concreta e lúdica.

Assim neste contexto, é importante que o professor planeje sua prática e que essa contemple a exploração de diferentes fontes de pesquisa, privilegiando a reflexão, a construção, a autoria, a participação, a comunicação, a troca de ideias e o trabalho coletivo. Sem um planejamento para a inclusão das TICs na educação, pode-se reproduzir uma prática calcada na mera transmissão e reprodução de conteúdos [Webeduc, 2015].

Outra abordagem comum nas escolas sobre IE, é a atividade extraclasse desenvolvida por um especialista em Informática, no qual o mesmo tem sua função de desenvolver alguma atividade computacional.

3.3 Informática Educativa e a Aprendizagem

Quando articulada com processos de ensino e aprendizagem o planejamento de práticas pedagógicas para o uso objetos de aprendizagem deve favorecer a colaboração, a cooperação, a autoria e a autonomia do aluno, precisa estar contextualizado de forma significativa. É interessante que se criem situações-problema, desafiando os alunos e instigando a curiosidade, podendo resultar em uma ruptura de práticas que privilegiam a simples reprodução. Deste modo a apropriação do conceito de objetos de aprendizagem, apresenta diferentes estratégias de aplicação e aponta para alguns portais onde estes recursos educacionais podem ser acessados [Webeduc, 2015].

Tais estratégias podem ser materializadas considerando que o professor dispõe de recursos audiovisuais como auxiliares no processo de ensino. O computador é usado para motivar os alunos entre outros, como objeto de ensino, apresentado em forma de vídeos, filmes e outros recursos, sendo um instrumento de comunicação. Já como recurso computacional em si, vemos as ferramentas na qual o educando busca as informações e podem ser usadas tanto pelo professor quanto pelo aluno. Nela temos o desenvolvimento de apresentações em editores de texto, programas de edição de imagens e apresentações, planilhas de cálculo, etc.

Assim, tendo em vista que objeto de aprendizagem é qualquer recurso digital que pode ser utilizado para dar suporte ao ensino para os alunos assimilarem, estudamos e desenvolvemos alguns deles, para apoiar o aluno nesse processo.

Também em uma visão mais específica da IE como meio lúdico-motivacional, para passar uma mensagem, podemos utilizar alguns jogos eletrônicos para meios educativos, podem eles serem utilizados para desenvolver algumas atividades como a coordenação motora, agilidade e raciocínio. Ao jogar uma criança fica muito motivada e desenvolve habilidades cognitivas. Alguns jogos motivacionais e que ajudam no aprendizado são jogos de raciocínio, jogos de simulação e de resolução de problemas [Sacchetto it al, Madaschi, Barbosa, Silva, Silva, Filipe e Silva 2011].

3.4 Material Didático e Prática Educacional

Para o desenvolvimento deste trabalho foram estudadas as seguintes ferramentas para construir materiais didáticos: Hot Potatoes, JClic e Edilim, que são utilizadas para desenvolvimento de atividades como jogos e perguntas interativas para a aprendizagem. Também foram estudas as ferramentas como Scratch, GoAnimate e Kino para aplicação de vídeos, com intuito de facilitar a interação com os alunos através da elaboração e utilização de vídeos.

Também foi desenvolvido materiais didáticos com o objetivo de facilitar o entendimento e interpretação dos problemas propostos. Um exemplo de materiais didáticos elaborados são vídeos que foram desenvolvidos de forma motivacional para cada problema. Eles consistiram na parte visual, lúdica, explicando o problema através de uma narrativa simples, empregando animações e gráficos. Assim, o aluno teria um recurso visual para contribuir na sua compreensão do problema e consequentemente na sua solução. A imagem 3.1 ilustra um vídeo que foi feito através do software GoAnimate. Disponibilizado em http://goanimate.com/videos/0K2ucRKEd-sg

Figura 3.1: Vídeo no GoAnimate

A figura 3.2, podemos ver a ilustração da ferramenta Scratch, com a qual também foi desenvolvido um vídeo sobre o trânsito. No entanto, ele mostrou-se não satisfatória, pois a versão utilizada não possibilita à troca de cenários. Disponibilizada no link a seguir https://scratch.mit.edu/projects/64087400/

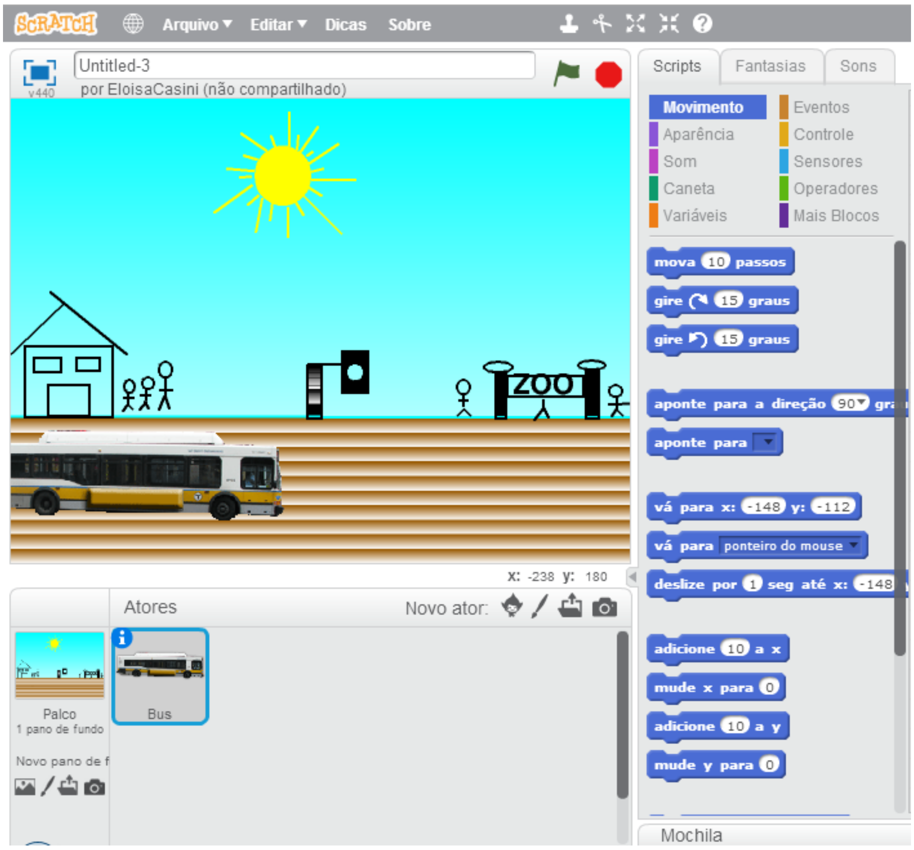


Figura 3.2: Vídeo no Scratch

A imagem apresentada na figura 3.3, mostra a ilustração do vídeo elaborado através da ferramenta Kino. Neste software pode-se fazer a importação de várias imagens e edições de vídeos conforme discutido anteriormente.

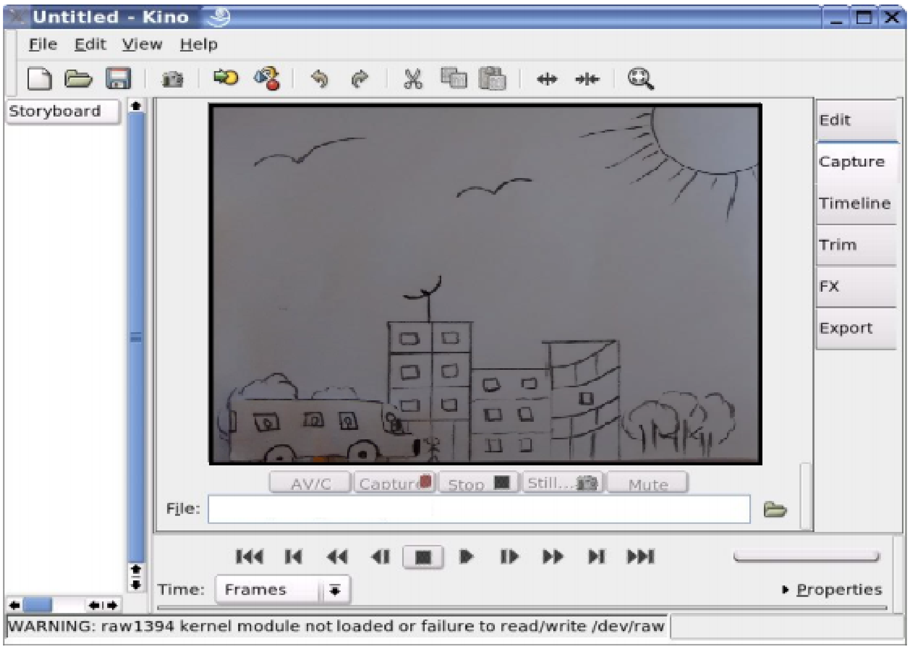


Figura 3.3: Vídeo no Kino

As imagens citadas e apresentadas acima evidenciam um pouco do trabalho desenvolvido através desta pesquisa e do estudo dos referidos softwares.

3.4.1 Jogo do Tabuleiro

A elaboração de um jogo do tabuleiro, uma ferramenta lúdica motivacional com questões a serem respondidas pelo aluno, visa contribuir a um melhor entendimento da matéria através da diversão e do aprendizado. A imagem 3.4 ilustra o jogo em questão, que pode ser disponibilizado aos alunos a partir da impressão em papel A4. Oportunamente tal jogo pode ser implementado e sua funcionalidade será disponibilizada via web.

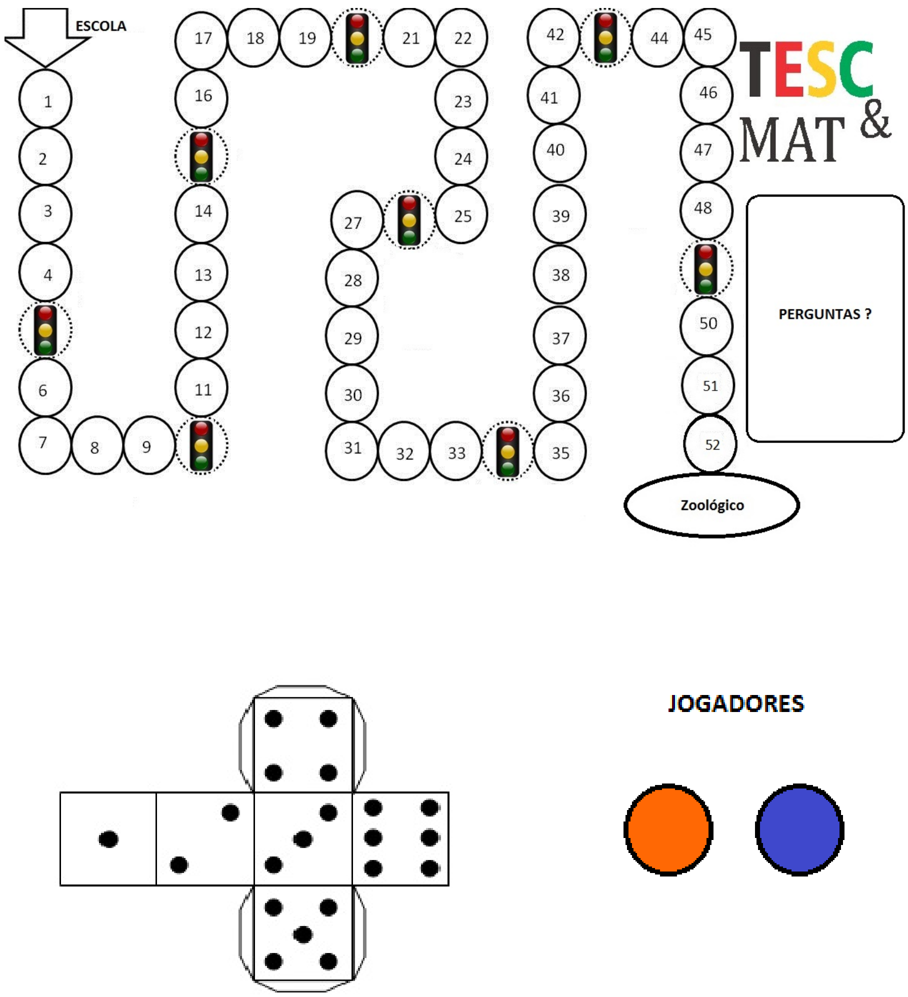


Figura 3.4: O jogo de tabuleiro

Ele é composto por um tabuleiro específico, que representa um passeio que parte da escola e vai até o zoológico; um dado para sortear a quantidade de casas a serem avançadas durante o jogo; duas peças que representam os jogadores durante seu percurso no tabuleiro; um conjunto de 9 cartas que contém os desafios a serem cumpridos pelos jogadores, ou seja, as questões matemáticas que deverão ser resolvidas por eles.

Para iniciar o jogo os participantes devem rolar o dado, e quem obtiver o maior valor começa jogando. A partir do início do jogo os participantes alternam sua vez. Cada vez que um jogador, na sua jogada, avançar de tal modo que fique na posição do tabuleiro onde está o semáforo, ele deverá responder uma questão elencada entre as 9 cartas disponíveis, retirada por seu oponente. Se o jogador acertar a questão, o mesmo deverá rolar mais uma vez o dado. Este processo se repete, durante o percurso do tabuleiro, até um dos jogadores chegar primeiro ao zoológico. Este jogador será o vencedor.

A Figura 3.5 ilustra um exemplo de duas cartas propostas em seu tamanho original. Elas também são disponibilizadas a partir da impressão do respectivo documento em folha A4. Devem ser recortadas e colocadas viradas para baixo sobre o tabuleiro no local indicado. O Quadro 3.1 contém todas as questões constantes nas cartas.

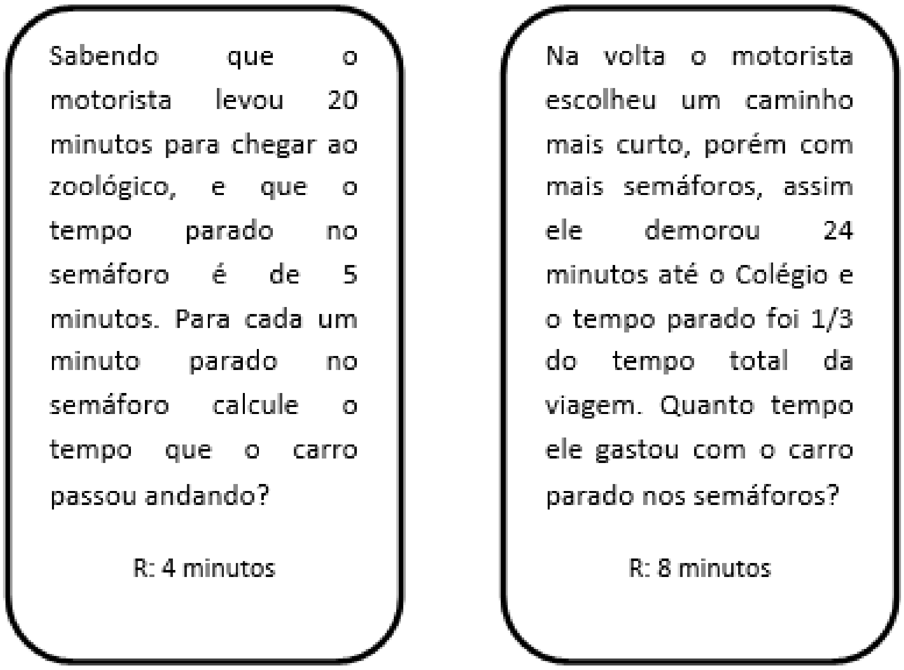


Figura 3.5: Exemplo de 2 cartas do jogo de tabuleiro

Quadro 3.1: As 9 questões do jogo do tabuleiro constantes nas cartas, e suas respectivas respostas.

Questão	Resposta
Se o motorista levou vinte minutos para chegar ao zoológico, quanto tempo ele gastou com o carro parado no semáforo? (Dica: Lembrando que $\frac{1}{4}$ do tempo é gasto nos semáforos).	R = 5 minutos.
Sabendo que o motorista levou vinte minutos para chegar ao zoológico, e que o tempo parado no semáforo é de 5 minutos. Para cada um minuto parado no semáforo calcule o tempo que o carro passou andando?	R = 4 minutos.
Na volta o motorista escolheu um caminho mais curto, porém com mais semáforos, assim ele demorou vinte e quatro minutos até o Colégio e o tempo parado foi 1/3 do tempo total da viagem. Quanto tempo ele gastou com o carro parado nos semáforos?	R = 8 minutos.
Sabendo que o motorista levou vinte e quatro minutos na volta ao Colégio, e que o tempo parado no semáforo na volta é de 8 minutos, para cada um minuto parado no semáforo calcule o tempo que o carro passou andando?	R = 3 minutos.
Se o motorista levou 16 minutos para chegar ao zoológico, quanto tempo ele gastou com a moto parada no semáforo? (Dica: Lembrando que $\frac{1}{4}$ do tempo é gasto nos semáforos).	R = 4 minutos.
Sabendo que o motorista levou 16 minutos para chegar ao zoológico, e que o tempo parado no semáforo é de 4 minutos. Para cada um minuto parado no semáforo calcule o tempo que a moto passou andando?	R = 4 minutos.
Na volta o motorista escolheu um caminho mais curto, porém com mais semáforos, assim ele demorou 21 minutos até o Colégio e o tempo parado foi 1/3 do tempo total da viagem. Quanto tempo ele gastou com a moto parado nos semáforos?	R = 7 minutos.
Sabendo que o motorista levou 21 minutos na volta ao Colégio, e que o tempo parado no semáforo na volta é de 7 minutos, para cada um minuto parado no semáforo calcule o tempo que a moto passou andando?	R = 3 minutos.
Sabendo que o motorista levou 16 minutos para chegar ao zoológico, e que o motorista disse que a cada 10 minutos que a moto anda, ele gasta 1 litro de combustível, e a cada 5 minutos parado no semáforo ele gasta meio litro. Qual é o total de gasolina gasto na ida?	R = 1,4 litros.

Foi elaborado um formulário separado no qual os professores podem obtê-lo junto com as peças do jogo, o mesmo apresenta o encaminhamento da atividade, contendo as especificações e regras do jogo. Todas as perguntas e suas respectivas sugestões de respostas também estão presentes no formulário, no qual também se encontrará disponível no Plano de Aula 1.

3.4.2 Hot Potatoes

Também quanto ao desenvolvimento de ferramentas foi utilizado o Hot Potatoes para consolidar os conceitos a respeito da matéria estudada.

Foram realizadas algumas atividades a respeito do tema Proporcionalidade. As figuras 3.6 e 3.7 a seguir, são exemplos de início de uma atividade no Hot Potatoes e ela pronta, já disponível em http://inf.unioeste.br/ie/mat/exerciciosrealizados

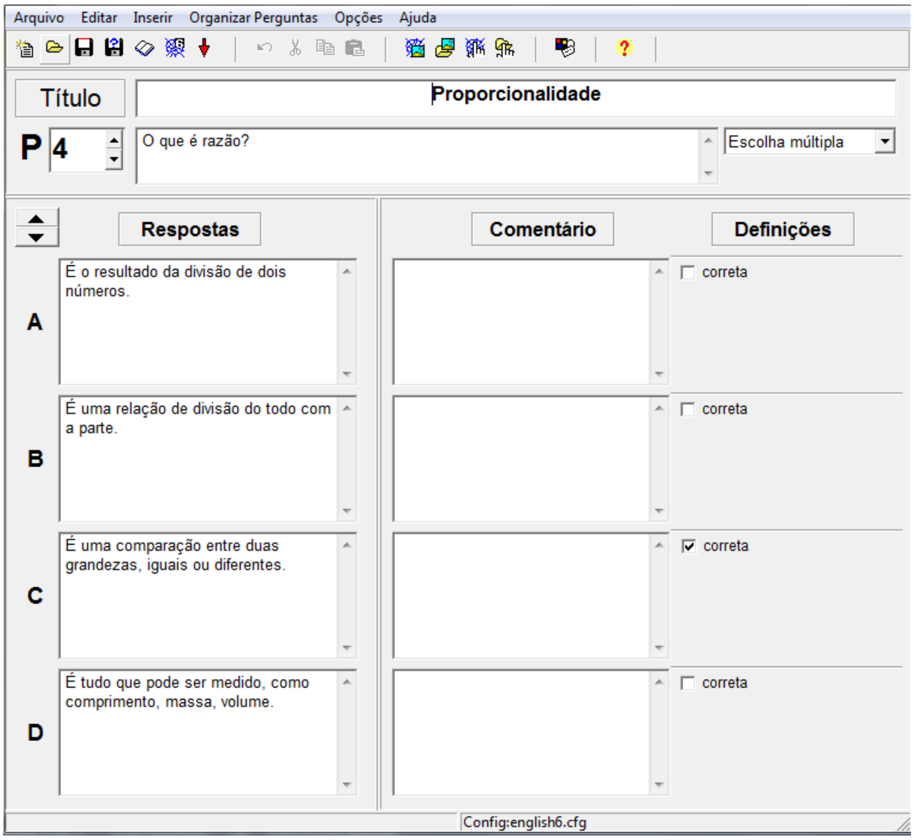


Figura 3.6: Tela de desenvolvimento Hot Potatoes

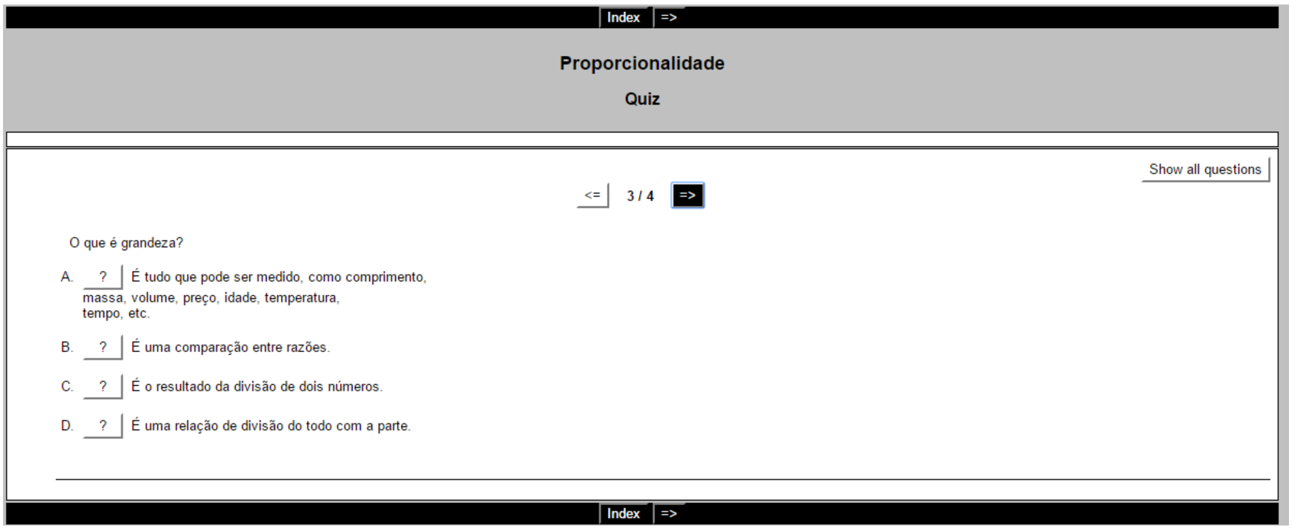


Figura 3.7: Exemplo de exercícios Pronto de Proporcionalidade HotPotatoes

3.4.3 GeoGebra

O GeoGebra também tem sido uma ferramenta utilizada para apresentar uma outra visão das atividades desenvolvidas, assim como nos vídeos ele nos mostra uma nova forma de compreender as atividades.

As figuras 3.8 e 3.9 exibem os exemplos do primeiro e segundo Plano de Aula consecutivamente, no qual o primeiro refere-se ao passeio da escola ao zoológico, e já o segundo mostra a distância percorrida por Olívia a pé. Eles foram desenvolvidos como contribuição ao trabalho pelo aluno Maycon de Queiroz.

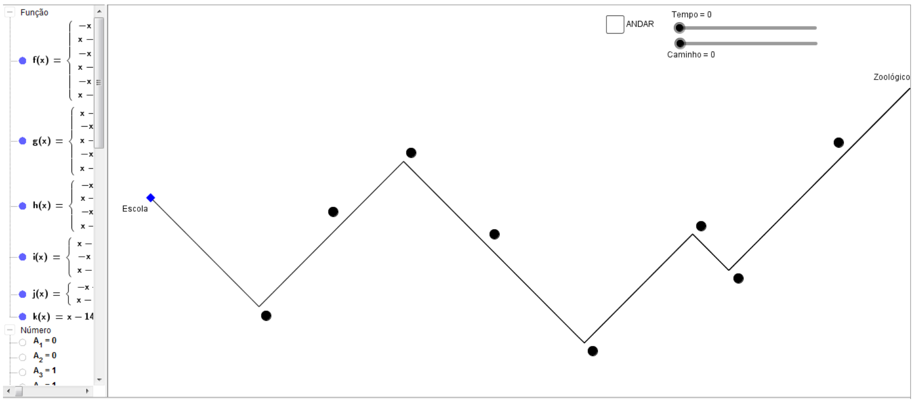


Figura 3.8: Atividade do Zoológico no GeoGebra

Figura 3.9: Caminho percorrido por Olivia no GeoGebra

3.4.4 Ardora

O Ardora, por ser de fácil interação e possuir diferentes tipos de atividades, mostra-se uma ferramenta com grande potencial para que os alunos possam desenvolver jogos e aprender.

As figuras 3.10 e 3.11 mostram a plataforma de desenvolvimento de um caça-palavras e uma página para disponibilizar via web respectivamente.

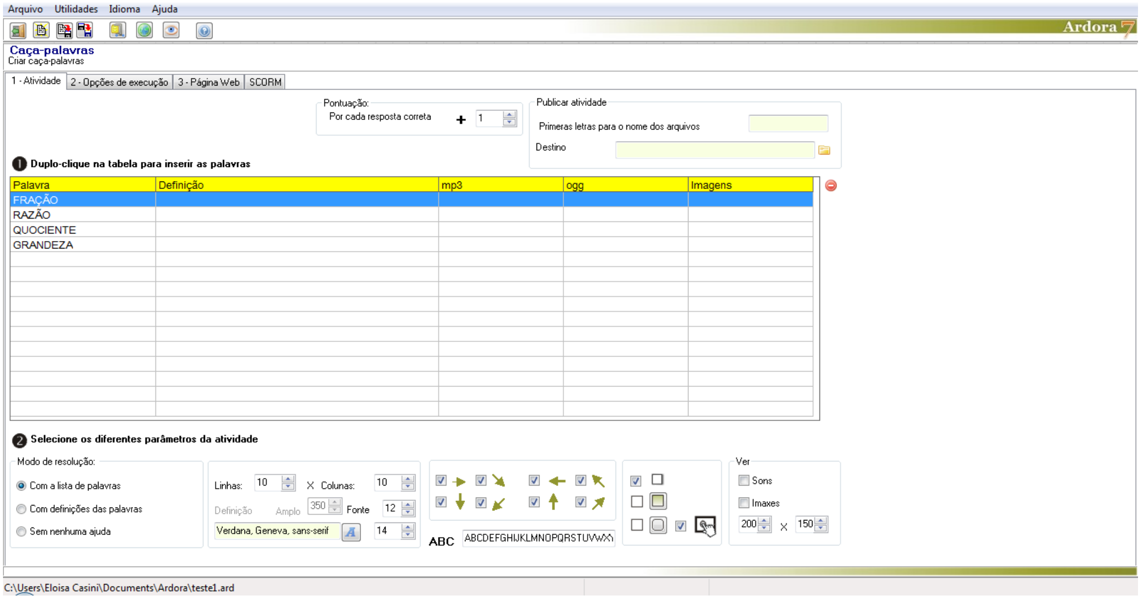


Figura 3.10: Plataforma de Criação Caça-Palavras.

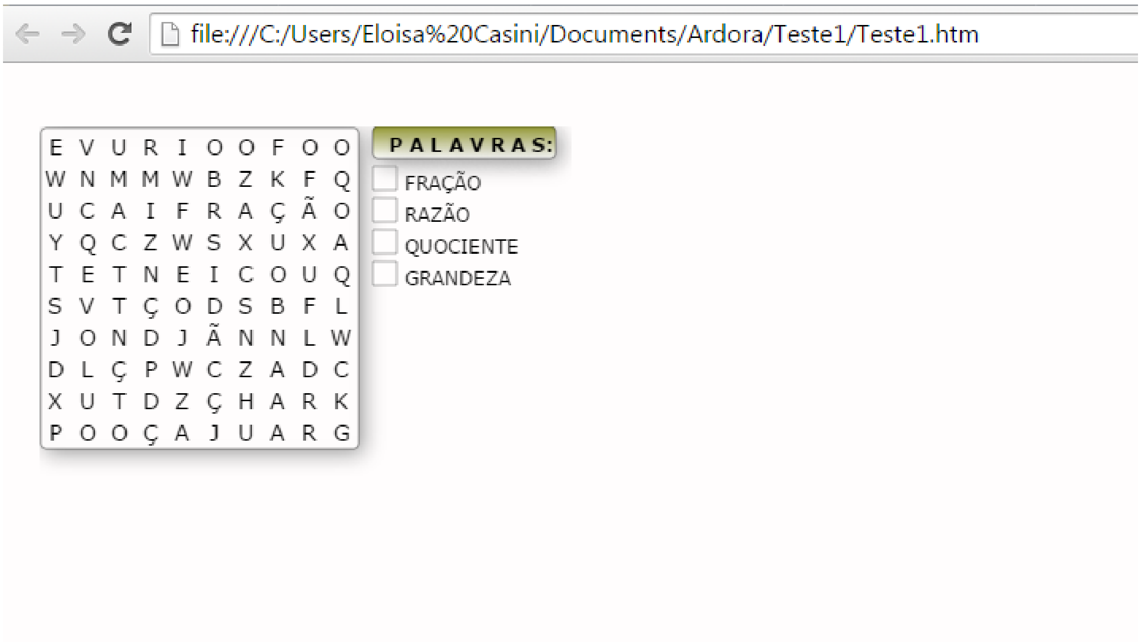


Figura 3.11: Caça-Palavras pronto para web.

3.4.5 Jogo da Glória

Quanto ao Jogo da Glória o seu uso objetiva uma atividade lúdica, juntamente com a parte de aprendizagem, no qual à medida que o dado é lançado e as questões respondidas corretamente, o mesmo vai avançando no jogo. Este poderá ser individualmente ou em grupo de forma colaborativa. O Jogo da Glória é parecido com o jogo do Tabuleiro, sendo jogado online. Ele também é constituído de dois jogadores, ou mais, no qual o participante clica para rolar os dados e responde perguntas para poder avança as casas do jogo. As figuras 3.12 e 3.13 mostram a criação e o ínicio de um jogo com questões.

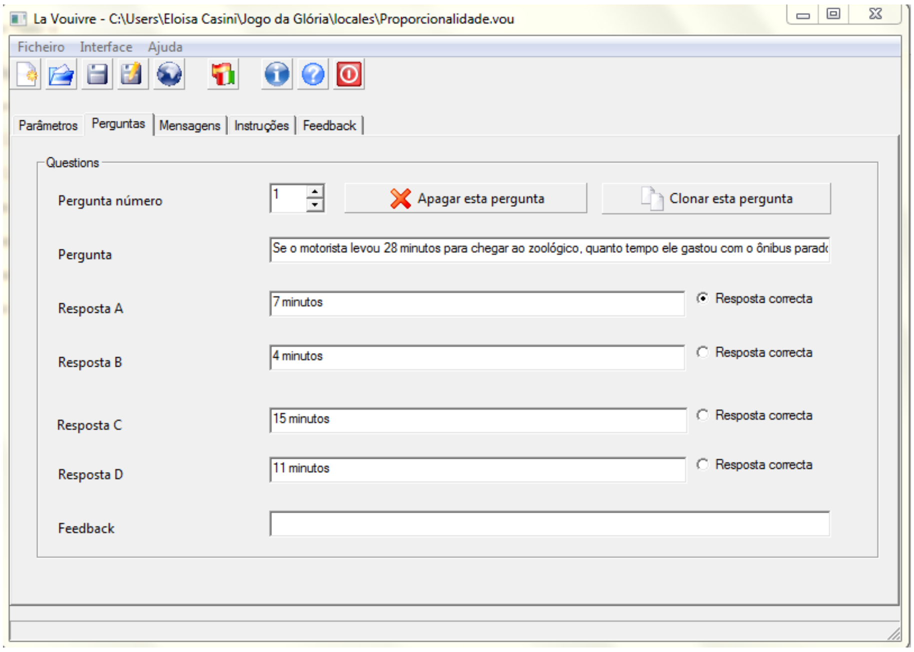


Figura 3.12: Plataforma de desenvolvimento Jogo da Glória.

Figura 3.13: Jogo da Glória em execução.

3.5 Utilização das Ferramentas

As imagens a seguir apresentam as ferramentas estudadas em sua potencialidade as mesmas perguntas dispostas no jogo do tabuleiro serviram de exemplo para que fosse possível mostrar uma mesma função em softwares diferentes.

A figura 3.14 e 3.15 mostram como é a criação de perguntas de múltipla escolha no Ardora e como fica quando gerada o link.

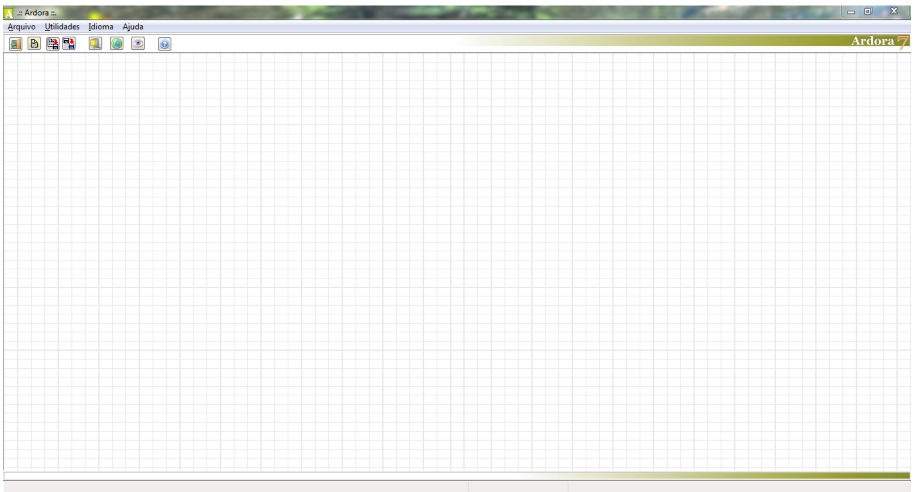


Figura 3.14: Página inicial do Ardora

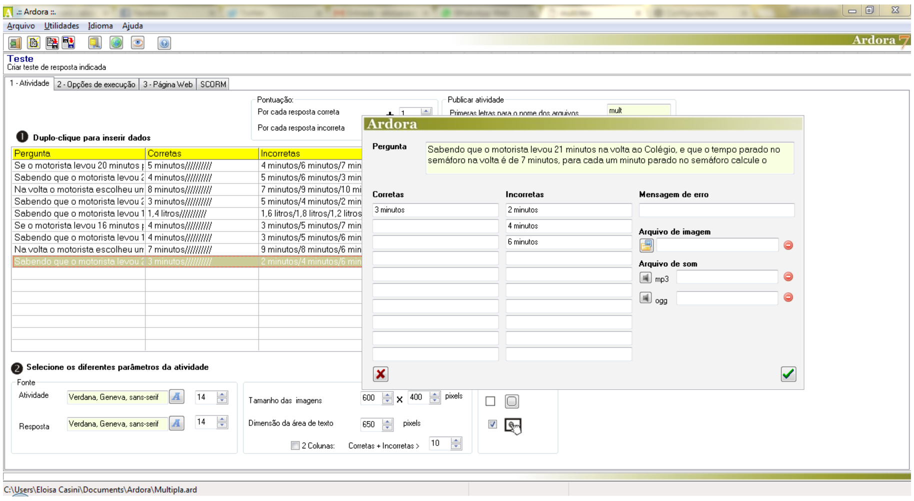


Figura 3.15: Criação de Questões

A figura 3.16 e 3.17 mostram como é a criação de perguntas de múltipla escolha no Hot Potatoes e como fica quando gerada o link, disponível em http://inf.unioeste.br/ie/mat/exerciciosrealizados.

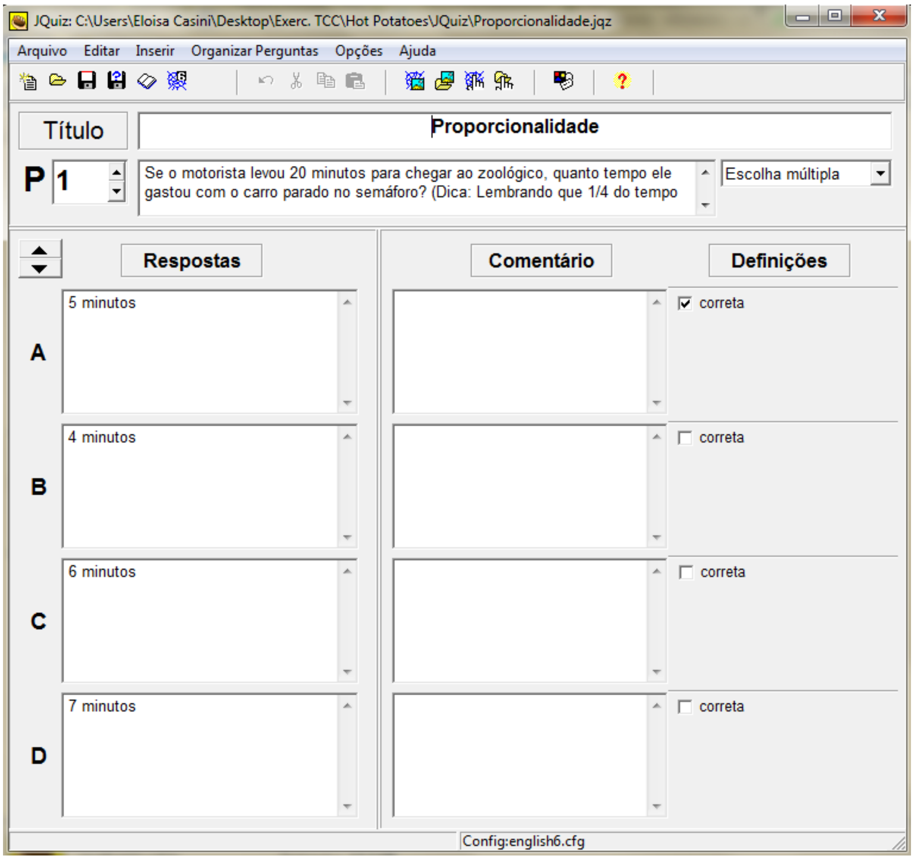


Figura 3.16: Criação de Questões

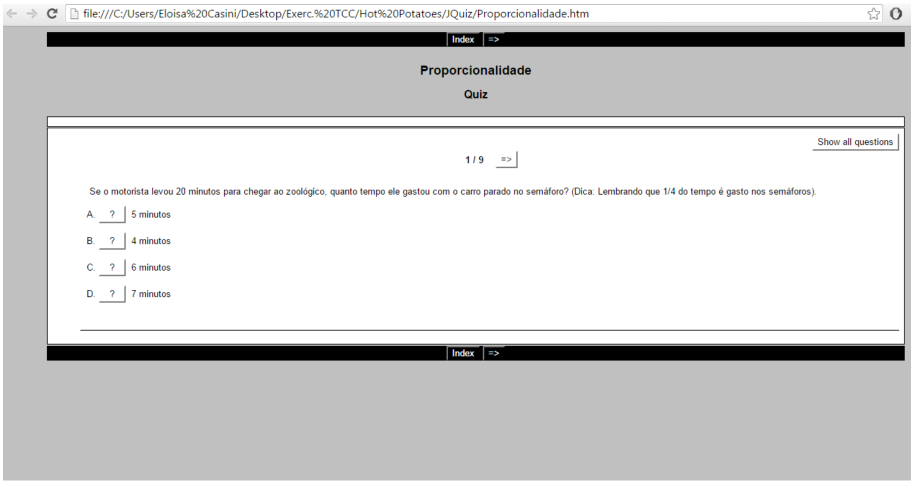


Figura 3.17: Hot Potatoes para web

A figura 3.18 e 3.19 mostram como é a criação de perguntas de múltipla escolha no Jogo da Glória e como fica quando gerada o link.

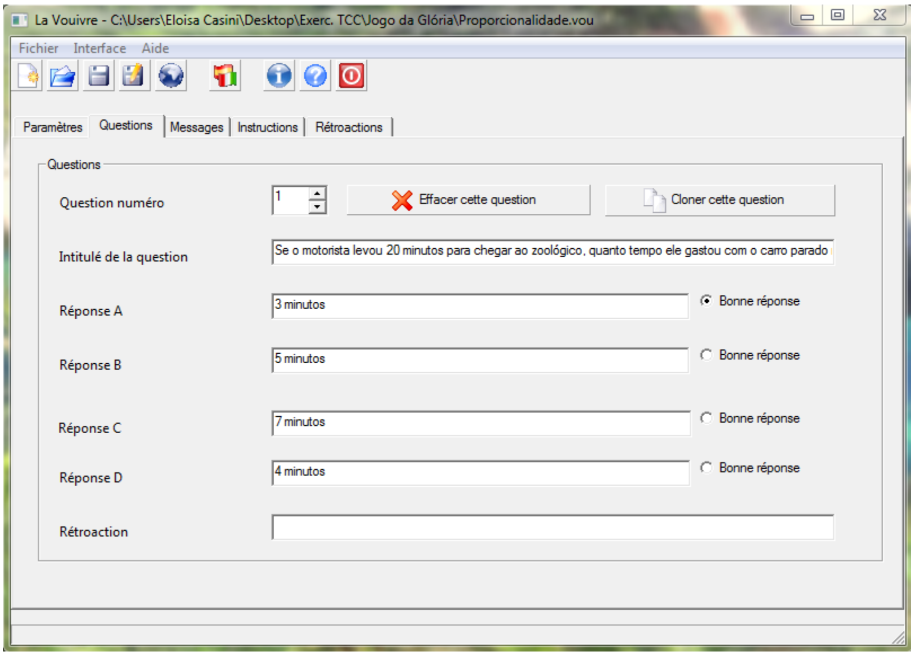


Figura 3.18: Criação de Questões

Figura 3.19: Jogo da Glória para web

Essas ferramentas são de fácil desenvolvimento e podem ser utilizadas por qualquer pessoa, basta baixar e instalar.Todavia as imagens apresentadas abaixo mostram o desenvolvimento dos vídeos pelas ferramentas citadas anteriormente.

A figura 3.20 apresenta a programação de um vídeo no Scratch através de uma imagem já desenvolvida. Essa mesma imagem foi importada e usada nas outras duas ferramentas.

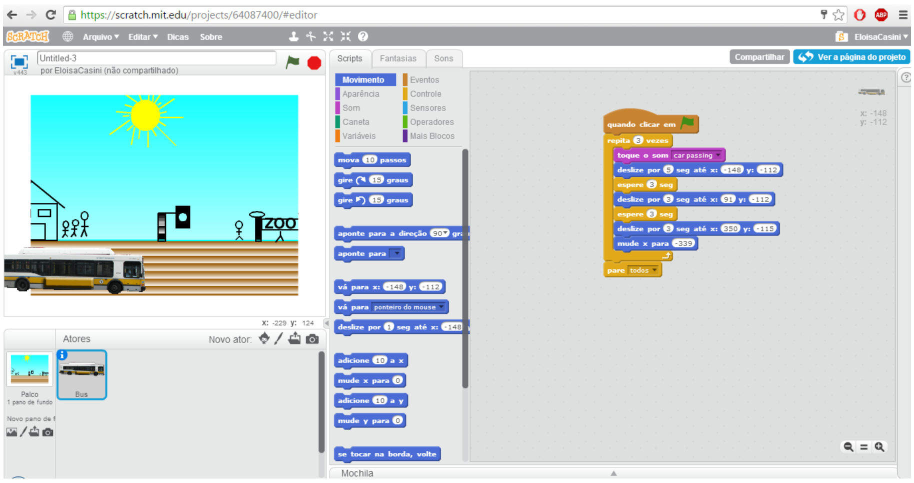


Figura 3.20: Contrução do vídeo no Scratch

A figura 3.21 apresenta a programação de um vídeo no Alice através de uma imagem já desenvolvida.

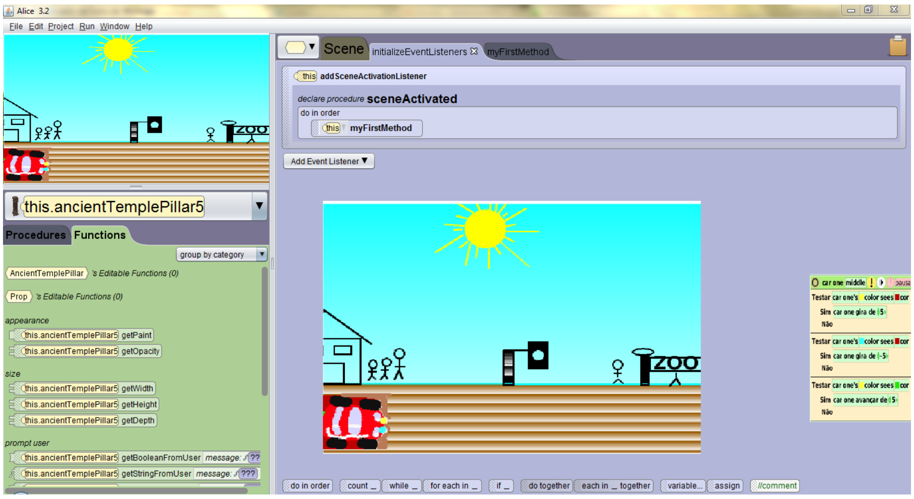


Figura 3.21: Construção do vídeo no Alice

A figura 3.22 apresenta a programação de um vídeo no Squeak/ Etoys através de uma imagem já desenvolvida.

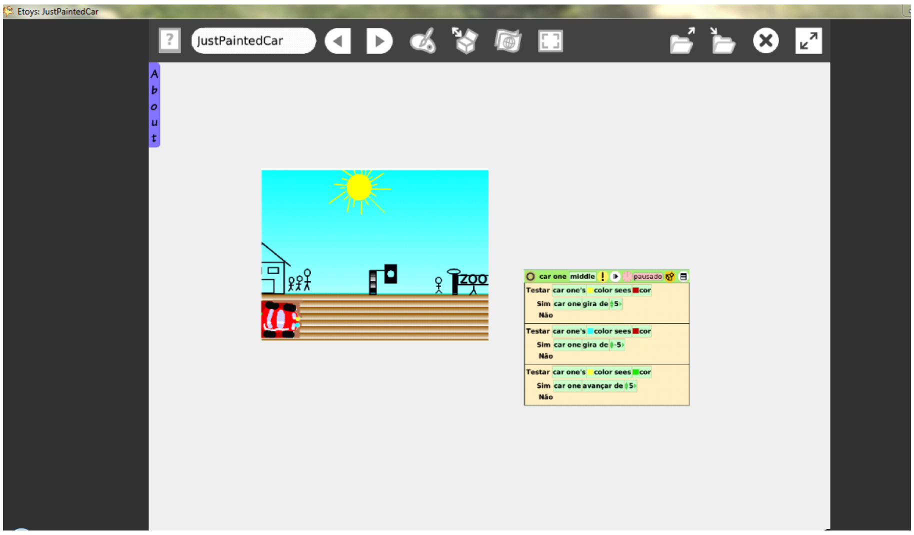


Figura 3.22: Construção do vídeo no Squeak

Apesar de serem ótimas ferramentas essas 3 últimas citadas são de difícil desenvolvimento, pois necessita um conhecimento sobre programação de computadores.

3.6 Metodologia da Resolução de Problemas

O processo educativo, compartimentalizando-o, apresenta três etapas muito claras. O Ensino, a Aprendizagem e a Avaliação. Todos eles são interdependentes, tanto que frequentemente se escreve processo de ensino-aprendizagem, como se fosse único e orgânico. Porém, a aprendizagem é personalíssima e está relacionada com processos cognitivos do educando e, também, como cada qual compreende a realidade em que vive, e as relações que nela desenvolve. É um processo contínuo que se aprimora na Escola, mas não é nela que começa e nem que se conclui [Rizzi, 2015].

Igualmente, uma avaliação participativa deve ser integrada como acompanhamento do crescimento dos educandos, reorientando as práticas em salas de aula de acordo com a necessidade de ensino e aprendizagem, e não apenas aferir quem adquiriu determinado conhecimento [Marins, 2014], [Dias, 2015].

Quanto ao ensino, são distintas as Metodológicas em Educação Matemática que são empregadas no processo de ensino à aprendizagem, onde o educando é parte integrante do, agora sim, processo de ensino-aprendizagem-avaliação. Entre as abordagens metodológicas destacadas nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Estado do Paraná (DCEs) encontra-se a Resolução de Problemas.

Nela conteúdos e temáticas são trabalhados com ações e atividades didático-pedagógicas que incluem a geração, interpretação e resolução de situações-problemas. Porém existem diferentes concepções metodológicas de Resolução de Problemas, e elas decorrem de distintas interpretações dadas pelos autores para os conceitos basilares dessa abordagem metodológica, que são Problema e Resolução de Problema.

Neste trabalho, optou-se pela concepção apresentada em [Onuchic, 1999], [Onuchic e Allevato, 2004] e no Grupo de Trabalho e Estudo sobre Resolução (GTERP) da UNESP. Ela se fundamenta no entendimento que a compreensão da Matemática ocorre quando o educando consegue relacionar um conceito matemático em diferentes contextos, relacionando o Problema às ideias, conceitos e formulações matemáticas que estão explícitas e implícitas nele.

É importante, pois, proporcionar ao educando oportunidades para que o ensino e a aprendizagem de uma temática sejam iniciados com um problema gerador contendo aspectos chaves do assunto e que promova o desenvolvimento, de métodos e técnicas matemáticas, à resolução. E nos trabalhos dos autores a metodologia é implementada em etapas, incluindo [Silva, 2013], [Marins, 2014], [Dias, 2015], [Tiossi, 2015)]:

- A preparação e seleção do problema gerador, ou da situação-problema, de acordo com a fundamentação teórica consistente, visando a aprendizagem de novo conceito ou procedimento.
- A leitura individual pelos educandos, objetivando a leitura e compreensão do problema posto. Também, a leitura em grupos de educandos para verificar e superar eventuais dificuldades de interpretação do problema.
- A resolução do problema pelos educandos, após a compreensão do enunciado do problema. Nesta etapa o docente deve observar e incentivar a realização das atividades, fazendo papel de mediador do conhecimento.
- O registro das soluções na lousa para analisar as diferentes resoluções. Após realizar uma plenária com os educandos, de modo que eles esclarecem suas dúvidas quanto às diferentes resoluções apresentadas.
- A busca do consenso às resoluções àquela mais adequada, matemática e pedagogicamente. Após, o educador formaliza, apropriadamente, os conteúdos ou temáticas matemáticas.

É indispensável, porém, saber que o encaminhamento metodológico à Resolução de Problemas do GTERP é fundamentado no fato que a aprendizagem deve ser significativa ao educando, e que ela ocorre à medida que novos conteúdos são incorporados e interagem com informações ou conhecimentos preexistentes na estrutura cognitiva do educando [Marins, 2014], [Tiossi, 2015].

3.7 Teoria da Aprendizagem Significativa

Um Problema para um Educador Matemático é uma situação ou oportunidade para efetivar um processo de ensino, aprendizagem e avaliação de um conteúdo ou temática [Fiorentini e Lorenzato, 2006]. Outras caracterizações são encontradas na literatura, mas assim o entendemos e concebemos Problema como um ponto de partida e meio para promover a Educação Matemática, para que o educando alcance as competências essenciais em Matemática, que inclui dominar linguagens simbólicas, compreender fenômenos, enfrentar situações-problema, elaborar e construir argumentos [Rizzi, 2015].

Nesse contexto destaca-se que a Educação Matemática não deve ser dissociada da realidade dos educandos, devendo eles desenvolver seus Significados e construir suas estratégias para resolver problemas [Paraná, 2008]. Observa-se que a realidade dos educandos não é somente o meio onde ele vive, mas também seus interesses que são influenciados pelas informações que ele recebe [Evaldt, 2010].

Um ensino que promova as necessárias competências e habilidades em Matemática embasa-se na Teoria da Aprendizagem Significativa, que enfatiza que a aprendizagem deve ser por compressão, e que processos educativos devem ser contextualizados, dando-lhes Significado, visto que a compreensão e a incorporação de novos conhecimentos à estrutura cognitiva do educando se dão quando estes se ancoram em conhecimentos preexistentes [Ausubel, Novak e Hanesian, 1980], [Silva, 2013].

De fato, e Ausubel distingue a Aprendizagem Significativa da Aprendizagem Mecânica. Para ele existem três requisitos essenciais à Aprendizagem Significativa, que são oferta de um novo conhecimento estruturado de maneira lógica; a existência de conhecimentos na estrutura cognitiva que possibilite a conexão com o novo; e a atitude explícita de apreender e conectar seu conhecimento com aquele pretendido [Pelizzari, 2002], [Tiossi, 2015].

A Teoria Psicoeducativa da Aprendizagem Significativa fornece embasamento ao enfoque metodológico da Resolução de Problema, no qual o trabalho em sala de aula é conduzido para discutir e analisar, também, situações hipotéticas ou concretas da vida dos educandos, que então ficarão mais suscetíveis e motivados a participarem ativamente do processo de ensino-aprendizagem, como aqueles implementados nas etapas preconizadas pelo GTERP [Silva, 2013], [Marins, 2014].

Percebe-se desses processos cognitivos a importância da fundamentação teórica à abordagem metodológica de ensino, pois se ela não for adequadamente estruturada com práticas didático-pedagógicas, o educando pode não aprender de forma Significativa, sobretudo se for um ator passivo no processo de ensino-aprendizagem como geralmente ocorre em paradigmas educacionais ultrapassados.

3.8 Metodologia de Ensino de Proporcionalidade

O educador deve perceber que a aprendizagem por compreensão dos educandos é individual e realizada por processos cognitivos como os discutidos por Ausubel, e que requerem adequadas motivações ao estabelecimento das inter-relações entre as áreas do conhecimento e realidade [Pelizzari, 2002]. Os educadores precisam, pois, estar atentos ao fato de que os educandos têm diferentes vivências na Sociedade e trazem dela conhecimentos que devem ser considerados no ensino.

A abordagem de ensino da Resolução de Problemas adotada na elaboração dos planos de aula enfoca a elaboração de situações problemas ou problemas geradores adequados à realidade da comunidade escolar. Segue-se o entendimento de que os conteúdos ensinados devem, quando e sempre que possível, estar relacionados com a realidade dos educandos, pois a compreensão e a incorporação de novos conhecimentos dão-se quando eles se ancoram em preexistentes na estrutura cognitiva [Ausubel, 1980], [Silva, 2013].

Assim, com o objetivo de promover a aprendizagem Significativa do conteúdo de Proporcionalidade a educandos do sétimo ano do ensino fundamental I, empregou-se adequadas estratégias de implementação às ações e atividades pertinentes à temática. A elas partiu-se do fato que a Proporcionalidade é uma das noções matemáticas mais difundidas e que melhor estabelece relações entre variadas áreas do conhecimento, inclusive com forte abordagem interdisciplinar para conteúdos programáticos abordados no âmbito escolar [Tiossi, 2015].

Em atividades em Proporcionalidade pode-se destacar situações em que ela aparece naturalmente em várias situações do cotidiano dos educandos e que viabilizam mais proveitosamente o estabelecimento de associações e relações entre as áreas do conhecimento formal e a realidade do educando [Tiossi, 2015].

Assim foram desenvolvidos especificamente planos de aulas para registrar a organização, planejamento e gestão das atividades propostas e dos encaminhamentos necessários e realizados, à eficácia da Produção Didático-Pedagógica. Além disso, materiais didático-pedagógicos, concretos e digitais foram elaborados num enfoque lúdico-pedagógico buscando motivar, e quando necessário, dar palpabilidade à aspectos e questões que se desejou destacar.

Mais especificamente para cada plano de aula foi criado materiais didáticos que abrangem o conteúdo específico de cada um. Foram produzidas atividades para dar suporte à essa aprendizagem e no capítulo 4 veremos como foram desenvolvidos tais planos e suas atividades.

Capítulo 4

Estruturação do Estudo de Caso

Para avaliar objetivamente os Planos de Aulas, nos seus aspectos de Ensino e Aprendizagem, fizemos os seguintes procedimentos. Na etapa 1 aplicamos um questionário à professora com o objetivo de ter uma avaliação a respeito dos planos de aula e dos materiais que ainda serão apresentados aos alunos. Já na etapa 2, aplicamos um segundo questionário à professora a fim de obter uma resposta quanto a recepção dos alunos para com o material e com o método de ensino já abordados. As etapas seguintes, 3 e 4, foram avaliadas através dos resultados dos alunos. Na 3, realizou-se uma avaliação individual do aluno, sobre como todas as aulas de proporcionalidade foram ministradas. Já na etapa 4, avaliou-se o trabalho, após a correção da prova escrita sobre Proporcionalidade. Foi obtido uma validação adequada dos Planos de Ensino, segundo o discutido na seção 4.1.

4.1 Articulação das Fundamentações Metodológicas

Nesta seção discute-se a relação da pesquisa qualitativa com o estudo de caso realizado, considerando-se a fundamentação teórica-metodológica que embasou o desenvolvimento dos planos de aulas, e o enfoque dado à Informática na Educação a este trabalho de conclusão de curso.

Como já discutido, realizou-se uma revisão bibliográfica e a pesquisa qualitativa conduzida através de um estudo de caso ao encaminhamento das atividades. As fundamentações teórica-metodológica apresentadas no capítulo 3 embasaram a proposição e execução de aulas, objetivando a promoção de competências matemáticas para que os educandos alcançassem Aprendizagem Significativa, no sentido ausubeliano.

Alguns desses encaminhamentos provêm do entendimento de que o ensino de matemática em determinados níveis de escolaridade deve ser motivado pelas necessidades apresentadas na Sociedade ou, mais especificamente, pelo relacionamento com o cotidiano dos educandos, não devendo ser um conjunto de fórmulas e procedimentos mecânicos e memorizáveis, apenas.

É neste contexto que se desenvolveu atividades à serem aplicadas em sala de aula utilizando a metodologia de Resolução de Problemas objetivando eficiente ensino e aprendizagem de Proporcionalidade que é um dos conceitos que melhor estabelece relações entre distintas áreas do conhecimento, formal ou não, sobretudo de conteúdos programáticos abordados na Educação Básica.

Assim, aqui são realizadas considerações sobre o estudo de caso, o campo de pesquisa, os participantes envolvidos, os instrumentos de coleta de dados e suas respectivas discussões.

4.2 O Campo de Pesquisa e os Participantes Envolvidos

O estudo de caso foi realizado no colégio Colégio Estadual Olinda Truffa de Carvalho.

O Colégio Olinda possui Ensino Fundamental e Médio, está localizado na Rua Três Barras, no. 741 no Jardim Panorâmico, CEP 85.819-270 em Cascavel PR, com o telefone (45) 3324-7811. Possui um total de 850 alunos divididos em seus três períodos manhã, tarde e noite. O Colégio possui duas turmas de atividades complementares sendo elas o Mais Educação pela manhã, e uma turma de Arte à tarde. Também possui duas salas de Apoio sendo uma de Matemática e outra de Português, ambas sendo ministradas no período da manhã. Já no período da tarde, consta uma turma de Treino Desportivo. Relativo ao Ensino Fundamental o colégio possui quatro Sextos Anos, cinco Sétimos Anos, quatro Oitavos Anos e três Nonos Anos, já no Ensino Médio são quatro Primeiras Séries, três Segundas Séries e três Terceiras Séries.

De acordo com a professora Lourdes Tereza Rech de Marins, as turmas dos Sétimos Anos D e E são compostas por 28 alunos cada uma. Eles são bem agitadas, tendo pontuais problemas de indisciplina e poucos deles têm dificuldade de aprendizagem e outros têm defasagem de conteúdo. Um fator mencionado que influencia bastante tais problemas, é que tais alunos faltam às aulas potencializando tais dificuldades e defasagem.

Ainda segundo a professora não se faz uso dos laboratórios devido à dificuldade de se trabalhar com as turmas. Ela usa diferentes materiais didáticos, devido eles não abrangerem satisfatoriamente todo o conteúdo.

A figura 4.1 apresenta a entrada do colégio Olinda, que passou por uma reforma em sua estrutura no ano de 2012.

Figura 4.1: Colégio Estadual Olinda Truffa de Carvalho.

4.3 Coleta de Dados na Pesquisa Qualitativa

Foi realizada uma entrevista com a professora Lourdes Tereza Rech de Marins a respeito dos planos de aula e do material didático elaborado.

Ao final do tema Proporcionalidade foram aplicado mais três questionários, um destinado à professora Lourdes e um destinado aos alunos, que foram utilizados para as análises. Os questionários são apresentados a seguir.

Questionário 1:

Tema: Perfil da professora e sobre o material didático previamente elaborado

Alvo: Professora Lourdes

Momento: Antes das aulas

- Formação profissional: Quanto tempo atua no magistério:
- Em 2015, para quais turmas leciona e em quais colégios:
- Professora Lourdes, a professora leu e analisou os planos de aula elaborados para a realização do estudo de caso. Sobre eles, por gentileza, comente sobre os seguintes aspectos:

a) Sobre o embasamento teórico-metodológico

b) Sobre os exercícios propostos

c) Sobre o material concreto elaborado (jogo de tabuleiro)

Questionário 2:
Tema: Sobre como a aula foi realizada
Alvo: Professora Lourdes
Momento: Após aplicação dos planos de aulas

- Professora Lourdes, depois de ministrar essa aula, como a professora avalia as atividades realizadas? Sobre eles, por gentileza, comente sobre os seguintes aspectos:

a) Esta aula se assemelhou a outras aulas que a professora ministrou neste ano para esta turma?

b) Quais foram os momentos em que a professora contextualizou o tema fazendo ligações com situações do dia a dia dos educandos?

c) Houve momentos em que foi necessário explicar o conteúdo/matéria de outra forma? Se sim, cite pelo menos um desses momentos.

d) Foi possível nessa aula executar todas as etapas previstas no plano de aula?

e) Como a professora avalia a participação e o envolvimento dos alunos nessa aula?

f) Como a professora avalia a aula como um todo?

g) O que pode ser feito para melhorar nas aulas que estão ainda por serem dadas?

Questionário 3:

Tema: Avaliação individual dos alunos participantes, sobre como todas as 12 aulas envolvendo proporcionalidade foram realizadas

Alvo: Alunos participantes

Momento: Após a realização da última aula prevista

- Idade:
- Quanto tempo estuda neste colégio:

a) Qual a sua opinião geral sobre o trabalho realizado nessas aulas sobre Proporcionalidade?

b) Em que esse trabalho contribuiu (ou não) para o seu aprendizado?

c) Do que mais você gostou nesse trabalho?

d) Do que você menos gostou nesse trabalho?

e) Que nota você dá a você mesmo(a) sobre seu conhecimento sobre Proporcionalidade?

f) Qual sua opinião sobre as atividades realizadas com o jogo de tabuleiro?

g) Sabe-se que muitos alunos têm dificuldade para aprender Matemática. Por que essa dificuldade e como ela poderia ser superada?

h) Você sentiu diferença na forma de condução das aulas que foram realizadas abordando Proporcionalidade?

Questionário 4:

Tema: Avaliação de Proporcionalidade

Alvo: Professora Lourdes

Momento: Após a correção da prova escrita sobre Proporcionalidade.

a) Em que esse trabalho contribuiu (ou não) para a melhoria das aulas sobre Proporcionalidade?

b) Do que mais a professora gostou na realização deste trabalho?

c) Do que a professora menos gostou na realização deste trabalho?

d) Qual sua opinião sobre as atividades realizadas em sala de aula, quanto à apresentação de Proporcionalidade?

e) Qual sua opinião sobre as atividades realizadas com o jogo de tabuleiro?

f) Qual sua opinião sobre as atividades que podem ser realizadas no laboratório de informática?

g) Qual sua opinião sobre o uso do computador para fins de ensinar, aprender e utilizar como ferramenta de trabalho educacional?

h) Considerando sua experiência, fale sobre a prova aplicada sobre Proporcionalidade e sobre as notas dos alunos que participaram do estudo de caso.

i) Considerando sua experiência, fale sobre a prova aplicada sobre Proporcionalidade e sobre as notas dos alunos que não participaram do estudo de caso.

j) Faça sua crítica a todo o trabalho realizado

k) Dê sugestões para trabalhos futuros no contexto desse trabalho realizado.

O capítulo a seguir retrata o modo de como foi executada e ministradas as aulas, assim como o resultado dos questionários apresentados anteriormente.

Capítulo 5

Resultados e Discussões

O objetivo deste capítulo é apresentar resultados e discussões sobre o estudo de caso realizado em sala de aula, utilizando os planos de aula constantes no Apêndice 1 a 5, bem como os recursos construídos durante a elaboração deste Trabalho de Conclusão de Curso. Assim, são apresentados os diversos momentos do trabalho prático e são feitas considerações, também referentes aos questionários aplicados para os alunos participantes e para a professora.

As próximas sessões sintetizam as atividades acompanhadas em sala de aula no período de 15/10/2015 a 13/11/2015. As aulas ministradas no Colégio Olinda Truffa de Carvalho pela professora Lourdes Tereza Rech de Marins, ocorriam no período da tarde nos horários de terça, quinta e sexta. Foi possível acompanhar todas as aulas ministradas, sempre observando o desenvolvimento da aula sem, no entanto, nela intervir.

5.1 Aplicação do Trabalho Prático em Sala de Aula

No primeiro dia apresentei-me junto com a professora para a turma e expliquei sobre o trabalho e do porque eu acompanharia a turma por um determinado período, e a partir disso também se deu à apresentação do conteúdo. A professora Lourdes dividiu a turma em grupos de 4 alunos cada. Cada aluno recebeu uma folha com a lista de exercícios a ser resolvida. Cada grupo deveria ler as atividades e responder. Depois eles deveriam apresentar suas respostas aos colegas. Neste primeiro dia organizou-se 4 grupos de 4 integrantes e mais um grupo com dois integrantes. Após cada leitura individual, a professora perguntou se havia alguma dúvida. Em seguida, foi discutida em grupo e respondida a questão (A). Conforme os alunos foram encontrando a resposta correta, eles avançaram nos demais exercícios. Esta lista de exercício foi retirada dos exercícios propostos e apresentados no Plano de Aula 1.

No segundo dia eles foram ao quadro e discutiram com os colegas a forma que cada grupo utilizou para responder todas as questões resolvidas. Após a correção dos exercícios, foi passada a forma matemática de como se resolve. Seguiram-se as etapas da metodologia apresentada no capítulo 3 e a professora deu início à explicação sobre razão.

No terceiro dia foi relembrado o conteúdo sobre razão e corrigidas as atividades deixadas da aula anterior. Novamente os alunos organizaram-se em grupo e resolveram os exercícios passados da lista. No quarto dia deu-se a correção dos exercícios, foram sanadas as dúvidas que restaram a respeito das atividades e concluiu-se o primeiro plano de aula.

Na quinta aula foi passada uma atividade no quadro e foi realizada uma discussão sobre o trânsito, placas e velocidade nas ruas da cidade. Deu-se início ao segundo plano de aula. A professora identificou que as atividades não estavam evoluindo satisfatoriamente nos grupos de 4 integrantes e procedeu a mudança para duplas. As atividades foram realizadas tendo como meta concluí-las antes de prova, ou seja, até o dia 12/11/2015.

No sexto dia foram vistoriados os cadernos e se os exercícios deixados como tarefa haviam sido realizados. Também foi relembrado o conceito de Proporção. Foram passadas outras atividades no quadro sobre a continuação do segundo plano de aula.

No sétimo dia foram corrigidos os exercícios deixados e iniciou-se o terceiro plano de aula. Foi passada uma folha de exercícios para cada aluno e os mesmos ficaram resolvendo suas atividades. No oitavo dia foram realizadas as correções dos exercícios e discussões sobre dúvidas. No nono dia foi passado trabalho valendo nota sobre o assunto. Também foi confirmada a avaliação para o dia 12/11/2015 e iniciado o quarto plano de aula.

No décimo dia foi realizada a entrega dos trabalhos, foram passadas atividades para as duplas resolverem em sala e uma revisão para a prova. No décimo primeiro dia foi realizada a prova. No décimo segundo e último dia levou-se o jogo do tabuleiro. Os alunos jogaram diversas vezes e foram resolvendo as atividades nele constantes. Quando tinham dúvidas sobre as questões eles perguntavam. Após o jogo os alunos responderam o questionário mostrado no capítulo 4, cuja síntese é apresentada a seguir.

5.2 Percepção dos Alunos quanto à atividade realizada

Como já mencionado, o questionário mostrado no capítulo 4 apresenta as questões destinados aos alunos, aplicado no dia 13/11/2015. As respostas das questões foram organizadas de acordo com categorias prévias mostradas na segunda coluna da figura 5.1.

Figura 5.1: Questionário e uma análise das respostas.

a) Qual a sua opinião geral sobre o trabalho realizado nessas aulas sobre Proporcionalidade?	Razoável: 1 Bom: 12 Interessante: 3 Muito Bom: 4 Não Respondeu: 0
b) Em que esse trabalho contribuiu (ou não) para o seu aprendizado?	Razoável: 2 Bom: 5 Interessante: 5 Muito Bom: 8 Não Respondeu: 0
c) Do que mais você gostou nesse trabalho?	Maneira das contas: 4 Gostou por ser em duplas, união da sala: 7 Aprender mais rápido do que espera: 4 Gostou de tudo: 1 Companhia de outra pessoa: 2 Não Respondeu: 2
d) Do que você menos gostou nesse trabalho?	Gostou de tudo: 7 União da sala: 1 Fazer muitas contas: 6 As questões difíceis: 3 Não Respondeu: 3
e) Que nota você dá a você mesmo (a) sobre seu conhecimento sobre Proporcionalidade?	00 a 40 – 2 40 a 60 – 6 70 a 80 – 7 80 a 100 – 5
f) Qual sua opinião sobre as atividades realizadas com o jogo de tabuleiro?	Razoável: 1 Bom: 6 Interessante: 4 Muito Bom: 8 Não Respondeu: 1
g) Sabe-se que muitos alunos têm dificuldade para aprender Matemática. Por que essa dificuldade acontece e como ela poderia ser superada?	Falta de atenção: 12 Falta de fazer mais exercícios: 1 Simplificar o conteúdo mais: 2 Dificuldade para entender o conteúdo: 2 Não Respondeu: 3
h) Você sentiu diferença na forma de condução das aulas que foram realizadas abordando Proporcionalidade	Sim: 16 Não: 2 Não Respondeu: 2

A figura 5.2 mostra o gráfico de opinião dos alunos dadas às questões a, b, f, g do questionário aplicado.

a) Qual a sua opinião geral sobre o trabalho realizado nessas aulas sobre Proporcionalidade?

b) Em que esse trabalho contribuiu (ou não) para o seu aprendizado?

f) Qual sua opinião sobre as atividades realizadas com o jogo de tabuleiro?

g) Sabe-se que muitos alunos têm dificuldade para aprender Matemática. Por que essa dificuldade e como ela poderia ser superada?

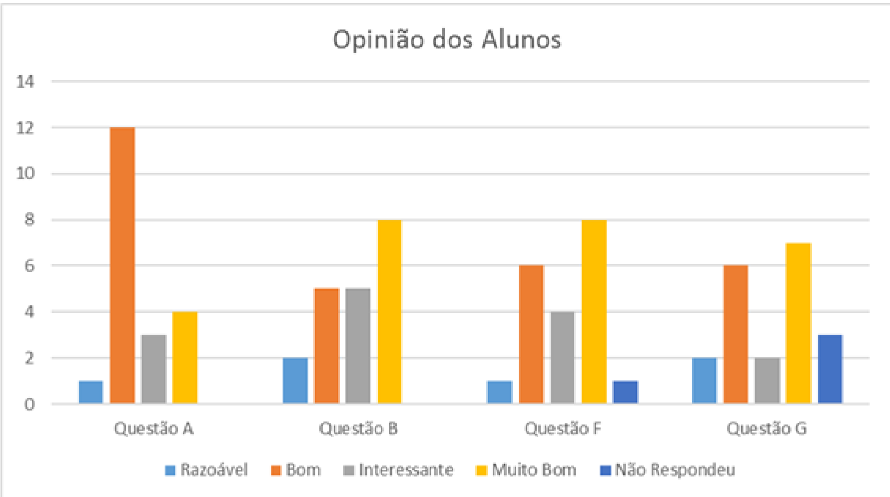


Figura 5.2: Gráfico das Respostas do Questionário das questões A - Qual a sua opinião geral sobre o trabalho realizado nessas aulas sobre Proporcionalidade? Questão B - Em que esse trabalho contribuiu (ou não) para o seu aprendizado? Questão F - Qual sua opinião sobre as atividades realizadas com o jogo de tabuleiro? Questão G - Sabe-se que muitos alunos têm dificuldade para aprender Matemática. Por que essa dificuldade e como ela poderia ser superada?

A Figura 5.3 mostra que, em geral, os alunos gostaram e foram receptivos às atividades realizadas. Detalhes serão mostrados mais a diante.

c) Do que mais você gostou nesse trabalho?

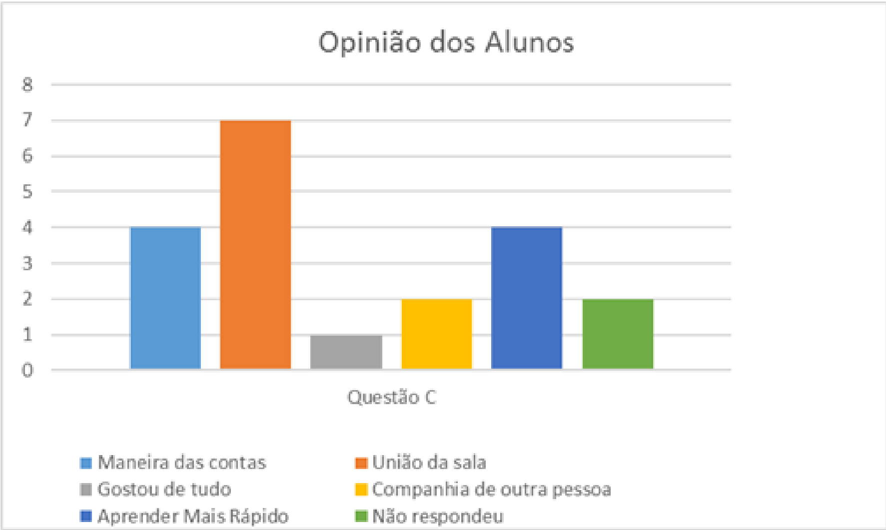


Figura 5.3: Gráfico das Respostas do questão C - Do que mais você gostou nesse trabalho?

Na Figura 5.4 pode-se ter uma ideia do que os alunos mais gostaram no trabalho.

d) Do que você menos gostou nesse trabalho?

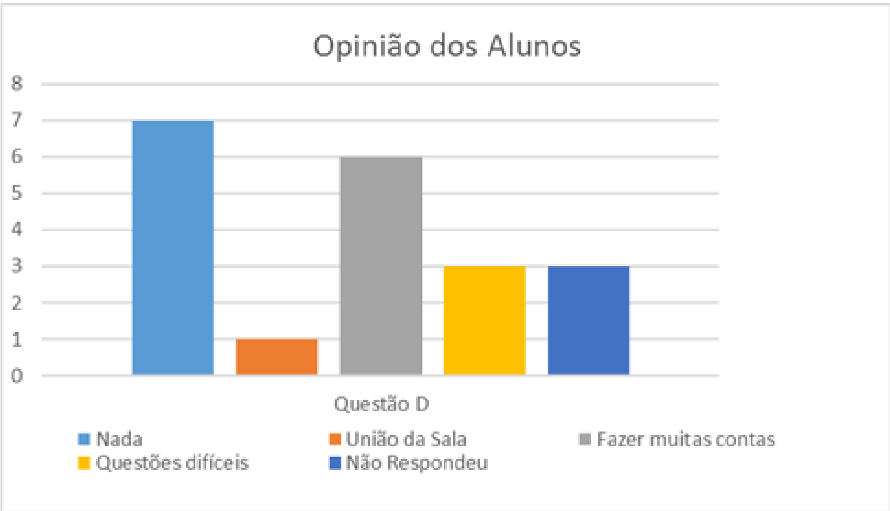


Figura 5.4: Gráfico das Respostas do Questão D - Do que você menos gostou nesse trabalho?

Na figura 5.5 temos o que os alunos menos gostaram no trabalho.

e) Que nota você dá a você mesmo(a) sobre seu conhecimento sobre Proporcionalidade?

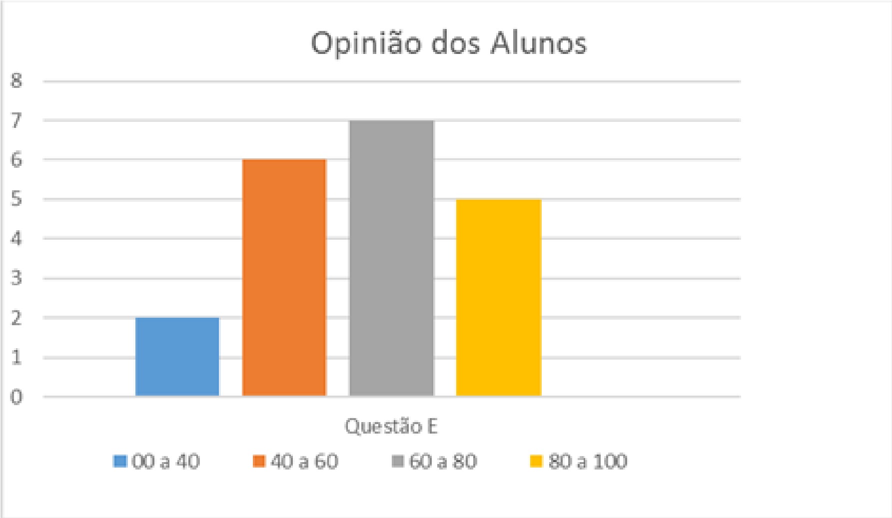


Figura 5.5: Gráfico das Respostas da Questão E - Que nota você dá a você mesmo(a) sobre seu conhecimento sobre Proporcionalidade?

Na Figura 5.6 os alunos se avaliaram quanto ao seu conhecimento sobre proporcionalidade.

h) Você sentiu diferença na forma de condução das aulas que foram realizadas abordando Proporcionalidade?

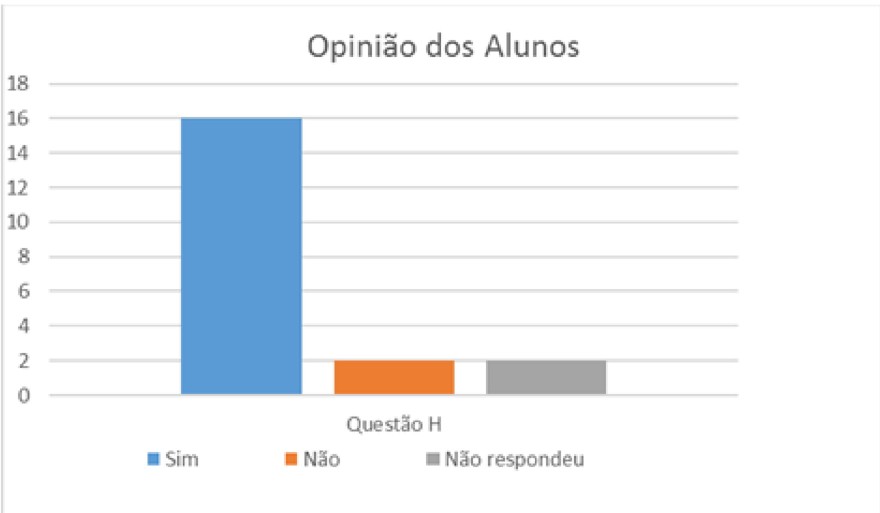
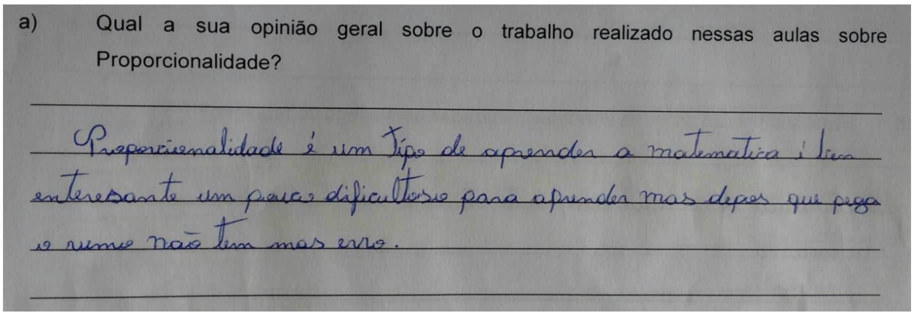


Figura 5.6: Gráfico das Respostas do Questão H - Você sentiu diferença na forma de condução das aulas que foram realizadas abordando Proporcionalidade?

Na figura 5.7 observa-se que os alunos sentiram diferença na forma que o conteúdo foi apresentado.

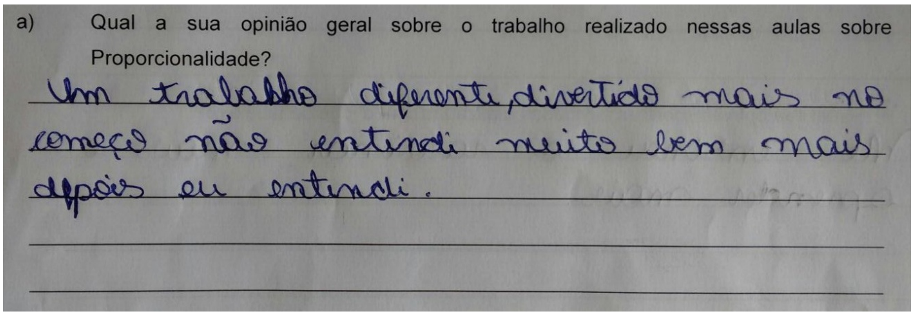
Algumas das respostas foram retiradas dos Questionários aplicados aos alunos em seu último dia de aula sobre Proporcionalidade. Note-se que os questionários, que eram anônimos, foram organizados e são identificados como Aluno 1, Aluno 2 até Aluno 20.

a) Qual a sua opinião geral sobre o trabalho realizado nessas aulas sobre Proporcionalidade?


a) Qual a sua opinião geral sobre o trabalho realizado nessas aulas sobre Proporcionalidade?

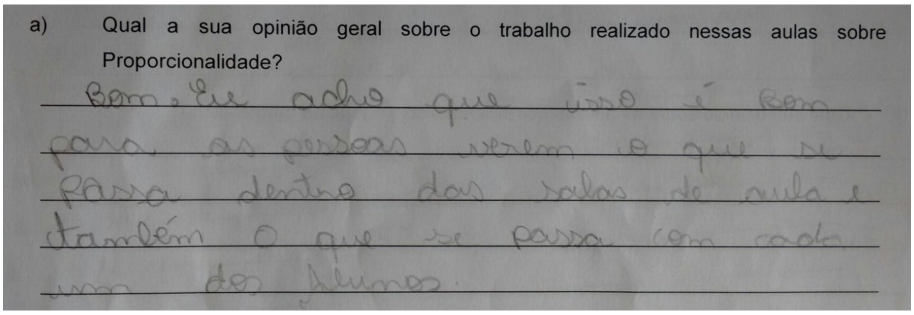
Proporcionalidade é um tipo de aprender a matemática é bem enteresante um pouco dificultoso para aprender mas depois que pega o rumo não tem mas erro.

Figura 5.7: Opinião dada pelo Aluno 9


a) Qual a sua opinião geral sobre o trabalho realizado nessas aulas sobre Proporcionalidade?

Um trabalho diferente, divertido mais no começo não entendi muito bem mais depois eu entendi.

Figura 5.8: Opinião dada pelo Aluno 15

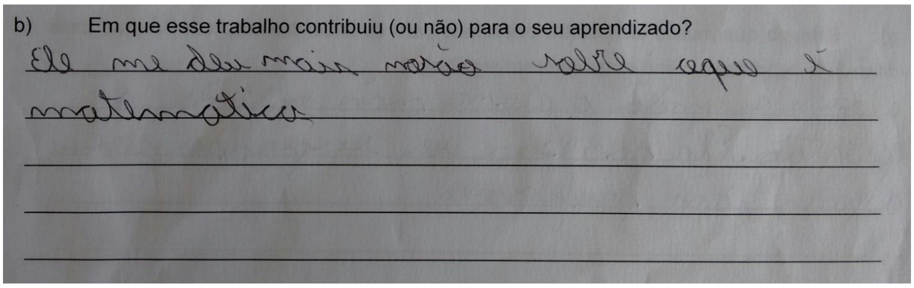

a) Qual a sua opinião geral sobre o trabalho realizado nessas aulas sobre Proporcionalidade?

Bom. Eu acho que isso é bom para as pessoas verem o que se passa dentro das salas de aula e também o que se passa com cada um dos Alunos.

Figura 5.9: Opinião dada pelo Aluno 18

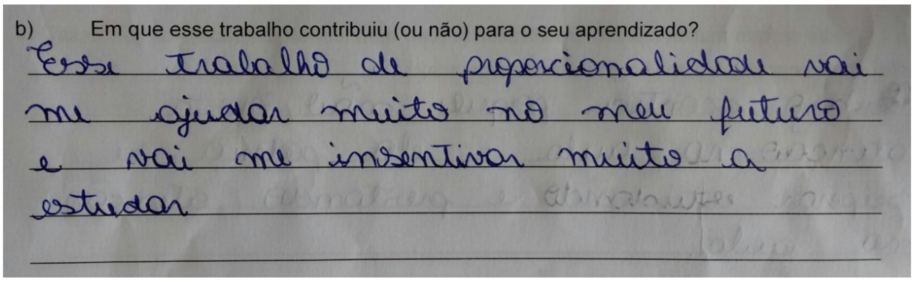
Conforme as respostas dadas pelos alunos na primeira questão (a), percebe-se que os mesmos sentiram dificuldades mas relataram que o método é interessante e ajuda no processo de aprendizagem.

b) Em que esse trabalho contribuiu (ou não) para o seu aprendizado?


b) Em que esse trabalho contribuiu (ou não) para o seu aprendizado?

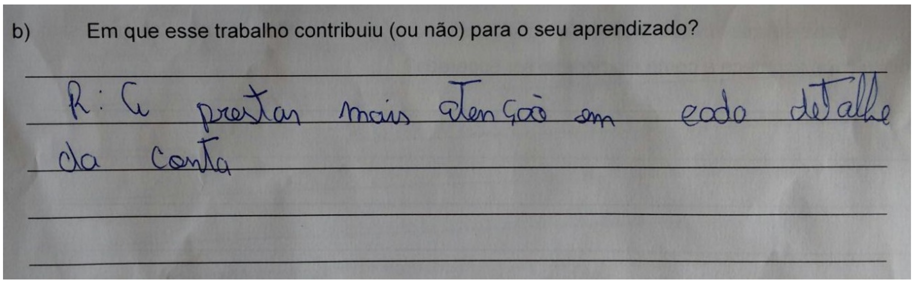
Ele me deu mais noção sobre oque é matemática

Figura 5.10: Opinião dada pelo Aluno 13


b) Em que esse trabalho contribuiu (ou não) para o seu aprendizado?

Esse trabalho de proporcionalidade vai me ajudar muito no meu futuro e vai me insentivar muito a estudar

Figura 5.11: Opinião dada pelo Aluno 15


b) Em que esse trabalho contribuiu (ou não) para o seu aprendizado?

R: A prestar mais atenção em cada detalhe da conta

Figura 5.12: Opinião dada pelo Aluno 16

Já perante a questão (b) os alunos relataram que o trabalho contribuiu positivamente no aprendizado dentre outros aspectos, a prestar mais atenção nas explicações e na elaboração das operações.

c) Do que mais você gostou nesse trabalho?

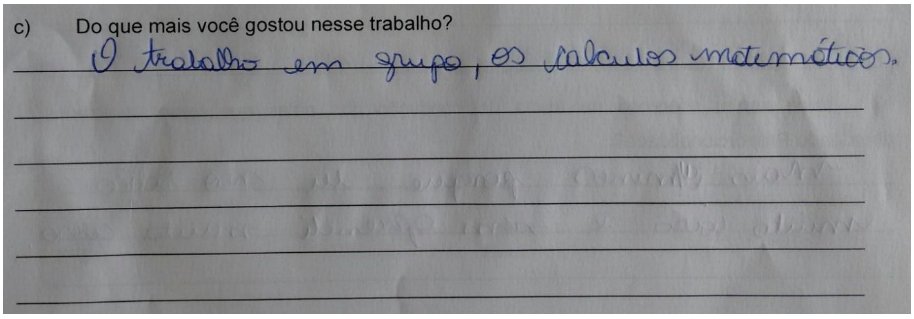

c) Do que mais você gostou nesse trabalho?
O trabalho em grupo, os calculos matemáticos.

Figura 5.13: Opinião dada pelo Aluno 6

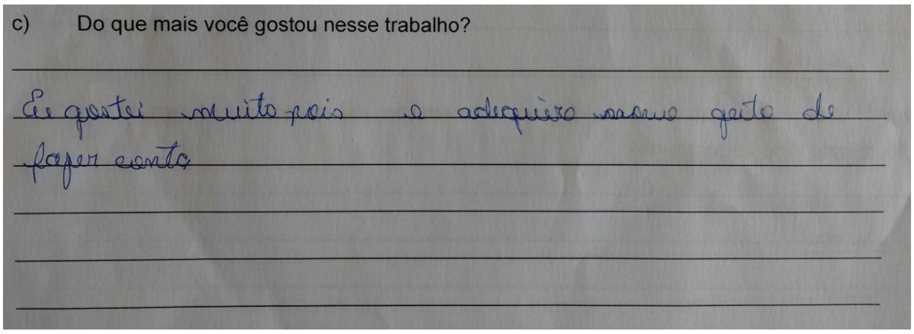

c) Do que mais você gostou nesse trabalho?
Eu gostei muito pois o adquiro novo jeito de fazer conta

Figura 5.14: Opinião dada pelo Aluno 12

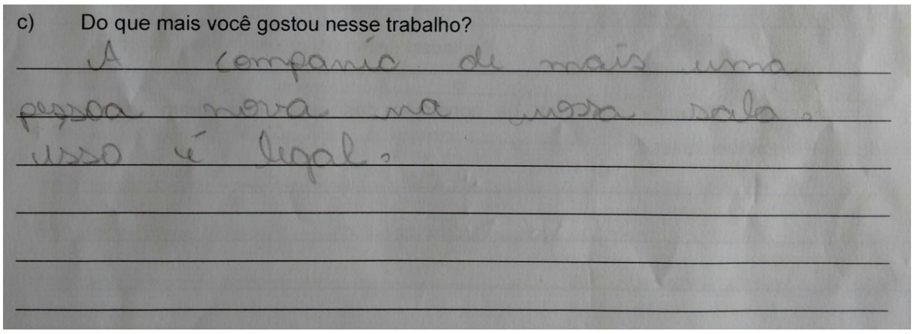
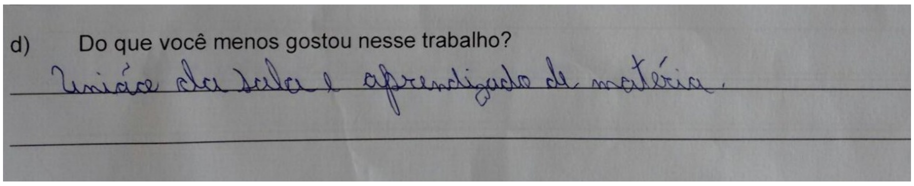

c) Do que mais você gostou nesse trabalho?
A companía de mais uma pessoa nova na nossa sala. isso é legal.

Figura 5.15: Opinião dada pelo Aluno 18

Os alunos gostaram da abordagem diferente e da interação maior com os colegas na resolução dos problemas.

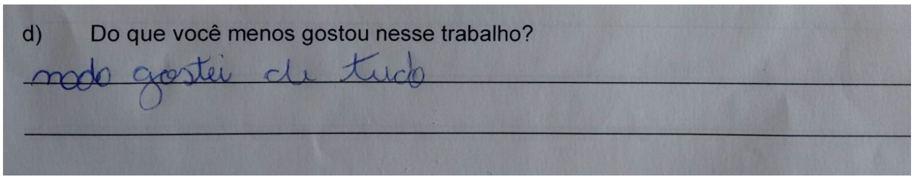
d) Do que você menos gostou nesse trabalho?



d) Do que você menos gostou nesse trabalho?

União da sala e aprendizado de matéria.

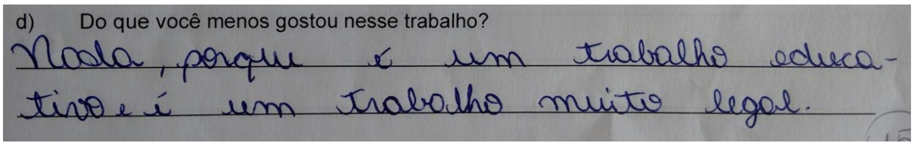
Figura 5.16: Opinião dada pelo Aluno 2



d) Do que você menos gostou nesse trabalho?

nada gostei de tudo

Figura 5.17: Opinião dada pelo Aluno 10



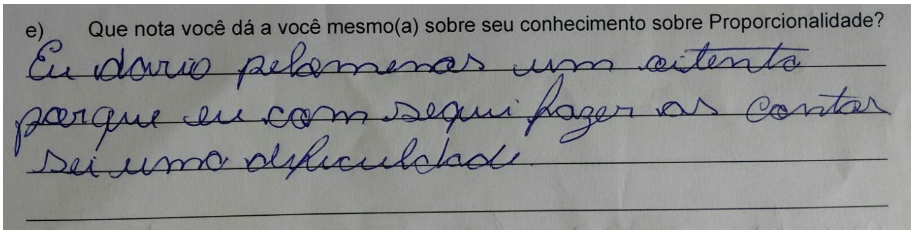
d) Do que você menos gostou nesse trabalho?

Nada, porque é um trabalho educativo e é um trabalho muito legal.

Figura 5.18: Opinião dada pelo Aluno 15

A princípio a metodologia foi bem recebida porém, por se tratar de trabalho em grupo, como havia alunos que não eram muito comunicativos ou preferiam realizar trabalhos individuais, acabaram não gostando da interação entre os colegas.

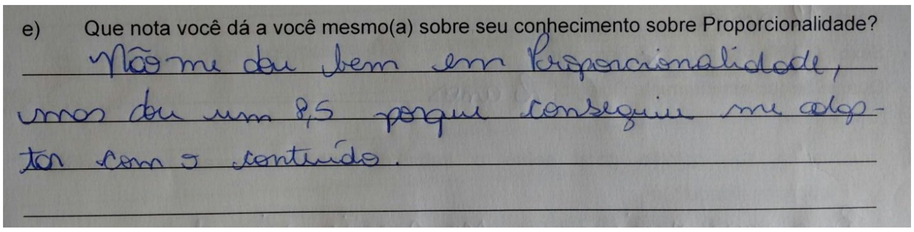
e) Que nota você dá a você mesmo(a) sobre seu conhecimento sobre Proporcionalidade?



e) Que nota você dá a você mesmo(a) sobre seu conhecimento sobre Proporcionalidade?

Eu dario pelomenas um oitento porque eu com sequi fazer as contas sei uma dificuldade

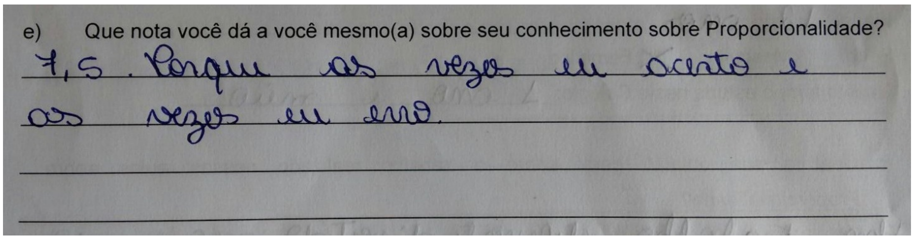
Figura 5.19: Opinião dada pelo Aluno 1



e) Que nota você dá a você mesmo(a) sobre seu conhecimento sobre Proporcionalidade?

Não me dou bem em Proporcionalidade, mas dou um 8,5 porque consegui me adaptar com o conteúdo.

Figura 5.20: Opinião dada pelo Aluno 6



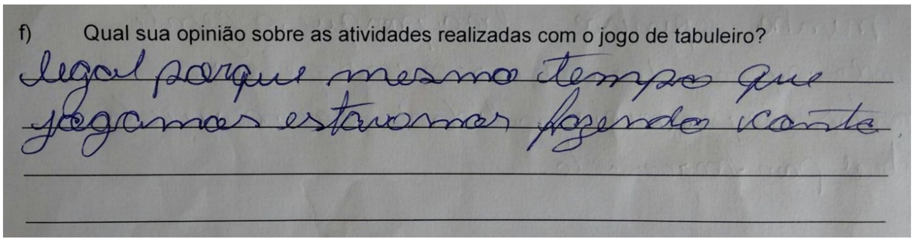
e) Que nota você dá a você mesmo(a) sobre seu conhecimento sobre Proporcionalidade?

7,5. Porque as vezes eu acerto e as vezes eu erro.

Figura 5.21: Opinião dada pelo Aluno 15

Os alunos basearam sua auto-avaliação no conhecimento depois do trabalho realizado que mostrou que eles aprenderam mais e se tornaram mais confiantes.

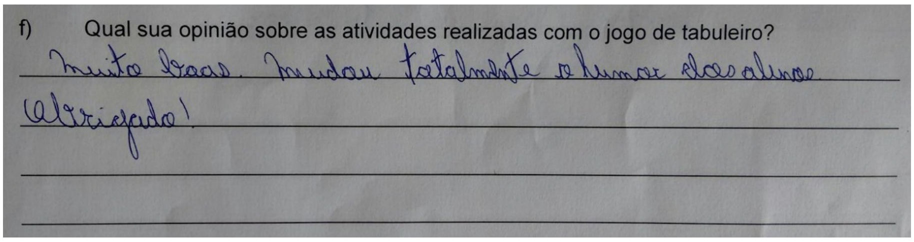
f) Qual sua opinião sobre as atividades realizadas com o jogo de tabuleiro?



f) Qual sua opinião sobre as atividades realizadas com o jogo de tabuleiro?

legal porque mesmo tempo que jogamos estavamos fazendo conta

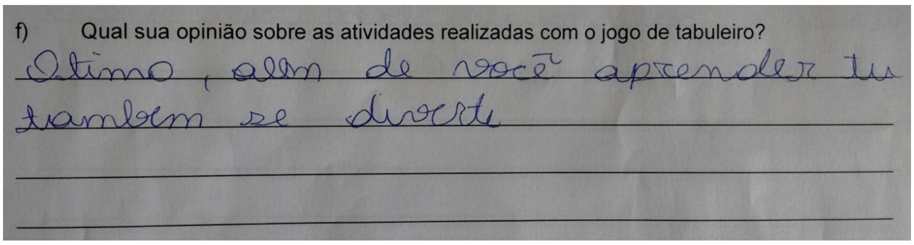
Figura 5.22: Opinião dada pelo Aluno 1



f) Qual sua opinião sobre as atividades realizadas com o jogo de tabuleiro?

Muito boas. Mudou totalmente o humor dos alunos. Obrigado!

Figura 5.23: Opinião dada pelo Aluno 2



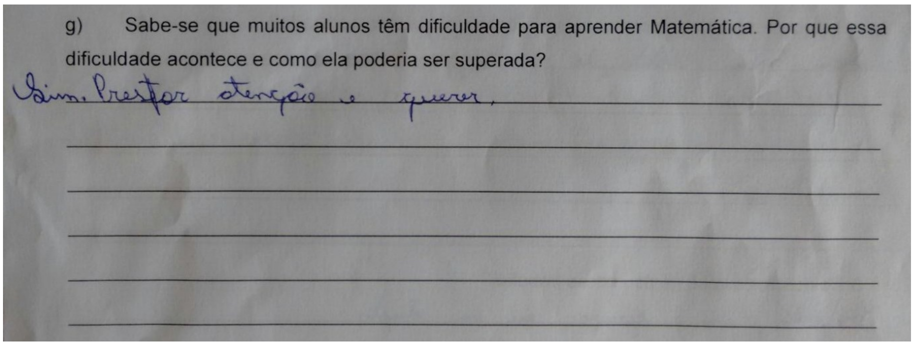
f) Qual sua opinião sobre as atividades realizadas com o jogo de tabuleiro?

Otimo, alem de você aprender tu tambem se diverte

Figura 5.24: Opinião dada pelo Aluno 14

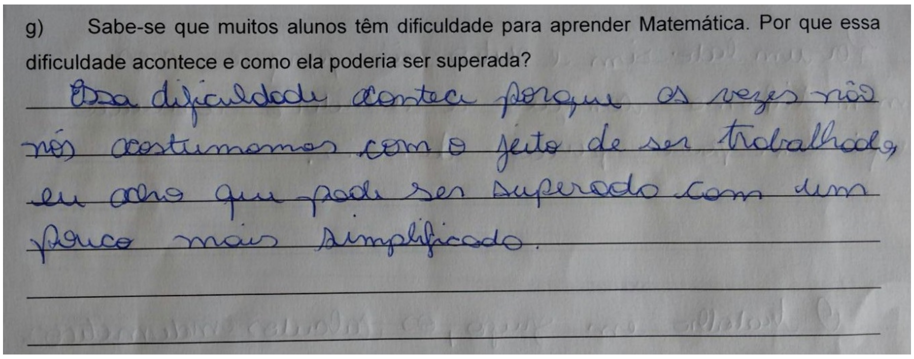
O jogo foi muito bem recebido pelos alunos que perceberam que era possível se divertir e aprender.

g) Qual sua opinião sobre o uso do computador para fins de ensinar, aprender e utilizar como ferramenta de trabalho educacional?


g) Sabe-se que muitos alunos têm dificuldade para aprender Matemática. Por que essa dificuldade acontece e como ela poderia ser superada?

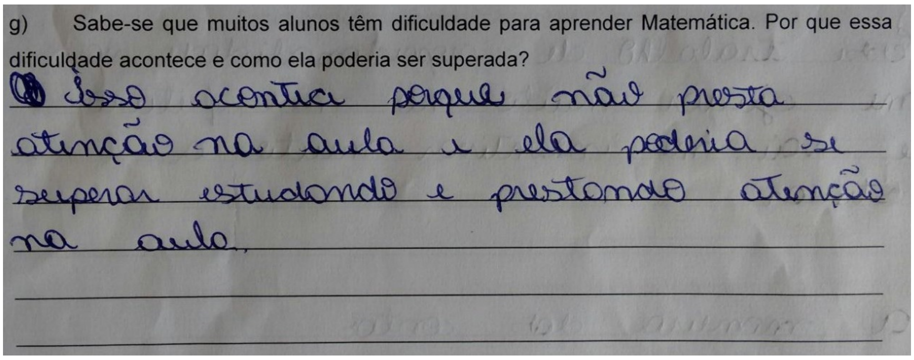
Sim. Prestar atenção e querer.

Figura 5.25: Opinião dada pelo Aluno 3


g) Sabe-se que muitos alunos têm dificuldade para aprender Matemática. Por que essa dificuldade acontece e como ela poderia ser superada?

Essa dificuldade acontece porque as vezes nós nós acostumamos com o jeito de ser trabalhado, eu acho que pode ser superado com um pouco mais simplificado.

Figura 5.26: Opinião dada pelo Aluno 6

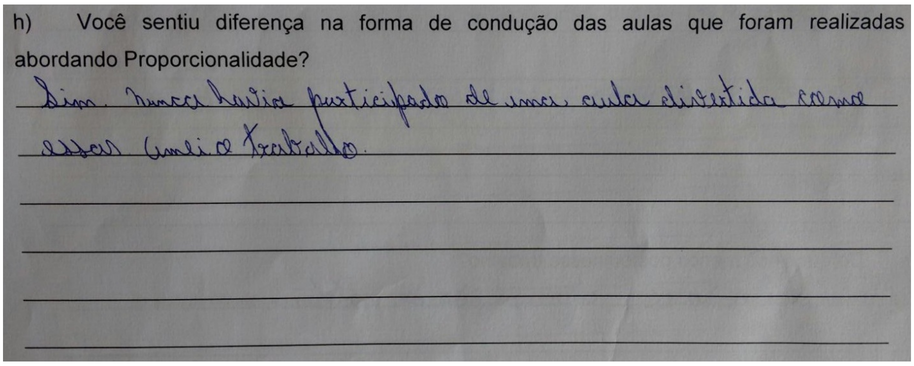

g) Sabe-se que muitos alunos têm dificuldade para aprender Matemática. Por que essa dificuldade acontece e como ela poderia ser superada?

Isso acontece porque não presta atenção na aula e ela poderia se superar estudando e prestando atenção na aula.

Figura 5.27: Opinião dada pelo Aluno 15

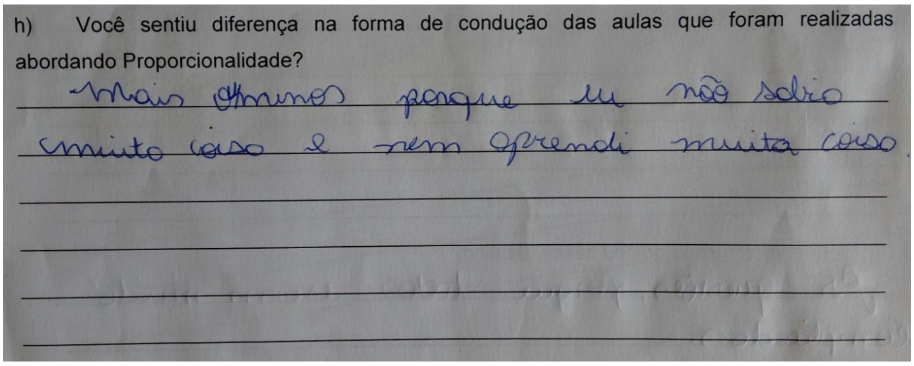
Os alunos reconhecem que é necessário um esforço individual significativo para aprender matemática.

h) Faça sua crítica e dê sugestões sobre o trabalho.


h) Você sentiu diferença na forma de condução das aulas que foram realizadas abordando Proporcionalidade?

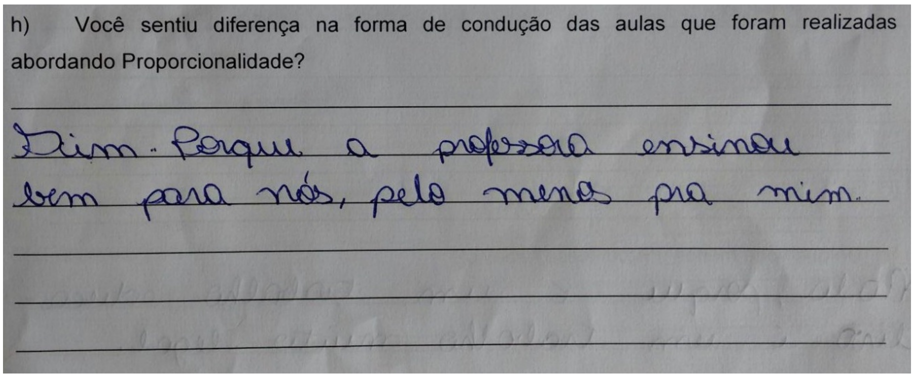
Sim. nunca havia participado de uma aula divertida como essa. Amei o trabalho.

Figura 5.28: Opinião dada pelo Aluno 2


h) Você sentiu diferença na forma de condução das aulas que foram realizadas abordando Proporcionalidade?

Mais ou menos porque eu não sabia muito coisa e nem aprendi muita coisa.

Figura 5.29: Opinião dada pelo Aluno 6


h) Você sentiu diferença na forma de condução das aulas que foram realizadas abordando Proporcionalidade?

Sim. Porque a professora ensinou bem para nós, pelo menos pra mim.

Figura 5.30: Opinião dada pelo Aluno 15

Os alunos sentiram diferença na maneira como a aula foi desenvolvida, julgaram que a mesma foi mais dinâmica e conseguiram aprender mais.

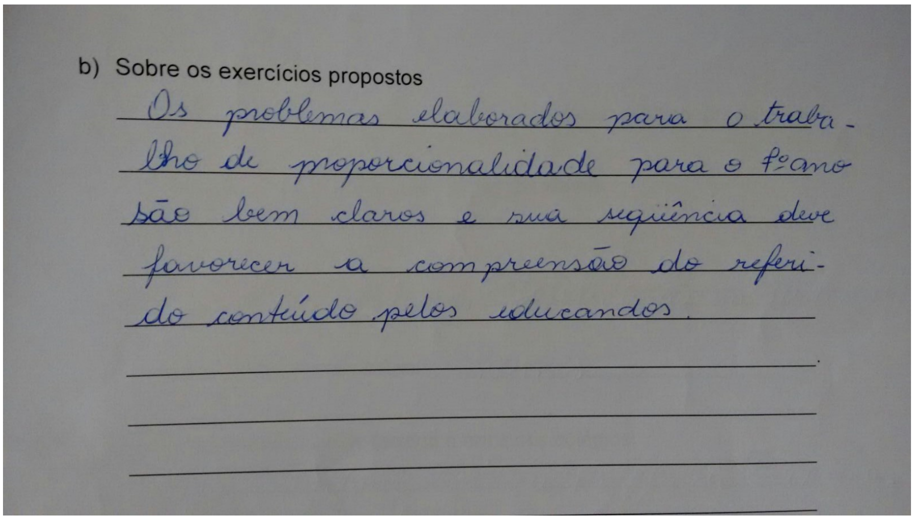
Figura 5.31: Última Aula sobre Proporcionalidade com os Alunos utilizando o jogo do Tabuleiro

A figura 5.31 em questão apresenta a última aula ministrada no qual os alunos estavam utilizando o jogo do tabuleiro.

5.3 Percepção da Professora quanto à atividade realizada

Como já mencionado, os questionários mostrados no capítulo 4 apresentam as questões destinadas à professora. Eles foram aplicados antes de iniciar as aulas de Proporcionalidade, após o final dos planos de aula e o terceiro questionário após a correção da prova escrita.

Algumas das seguintes respostas foram retiradas dos Questionários aplicados à professora Lourdes durante o desenvolvimento e aplicação dos Planos de Aula Proporcionalidade. Nessas duas primeiras imagens que seguem está representado o primeiro questionário aplicado à professora antes do início das aulas de Proporcionalidade.

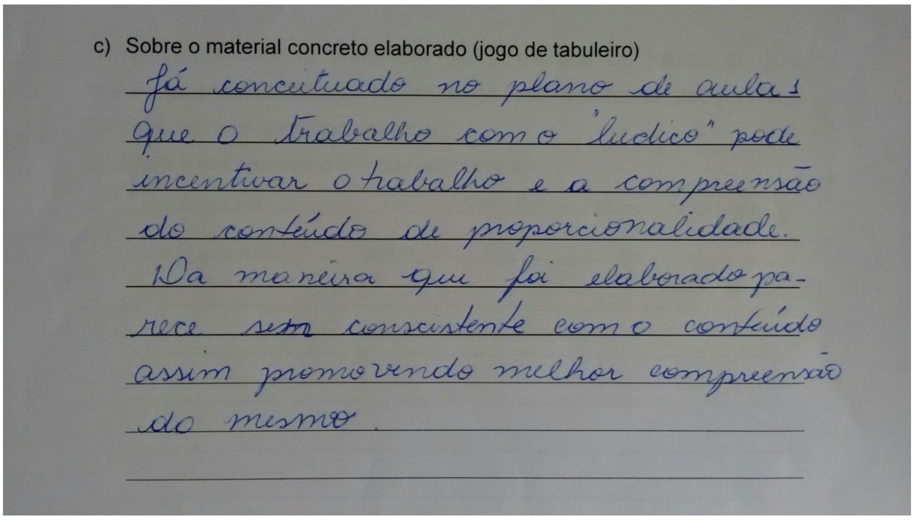


b) Sobre os exercícios propostos

Os problemas elaborados para o traba-
lho de proporcionalidade para o 8º ano
são bem claros e sua seqüência deve
favorecer a compreensão do referi-
do conteúdo pelos educandos.

Figura 5.32: Opinião dada pela Professora Lourdes ao primeiro Questionário

Nesta imagem retirada do primeiro questionário aplicado à professora Lourdes pode-se identificar sua opinião sobre os exercícios propostos nos Planos de Aula.



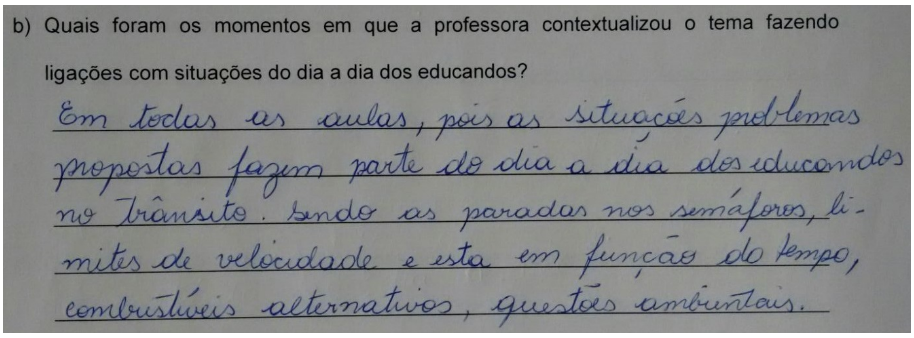
c) Sobre o material concreto elaborado (jogo de tabuleiro)

Já conceituado no plano de aulas
que o trabalho com o "lúdico" pode
incentivar o trabalho e a compreensão
do conteúdo de proporcionalidade.
Da maneira que foi elaborado pa-
rece ser conscistente com o conteúdo
assim promovendo melhor compreensão
do mesmo.

Figura 5.33: Opinião dada pela Professora Lourdes ao primeiro Questionário

Essas duas primeiras imagens mostram a expectativa da professora referente aos Planos de Aulas e suas atividades propostas.

Já nessas imagens apresentadas a seguir referentes ao segundo questionário aplicado à professora Lourdes após todas as aulas sobre Proporcionalidade já ministradas. Nele pode-se acompanhar como as aulas foram apresentadas e também como foi a produtividade dos alunos.

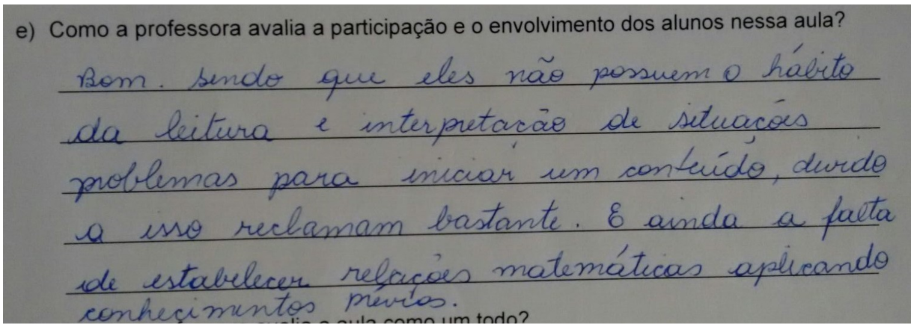


b) Quais foram os momentos em que a professora contextualizou o tema fazendo ligações com situações do dia a dia dos educandos?

Em todas as aulas, pois as situações problemas propostas fazem parte do dia a dia dos educandos no Trânsito. Sendo as paradas nos semáforos, limites de velocidade e esta em função do tempo, combustíveis alternativos, questões ambientais.

Figura 5.34: Opinião dada pela Professora Lourdes ao segundo Questionário

De acordo com conversas com a Professora Lourdes durante as aulas, foi possível perceber que quando se fazia referência com algo que eles já conheciam, ficava mais fácil para eles aprenderem e associarem a matéria.

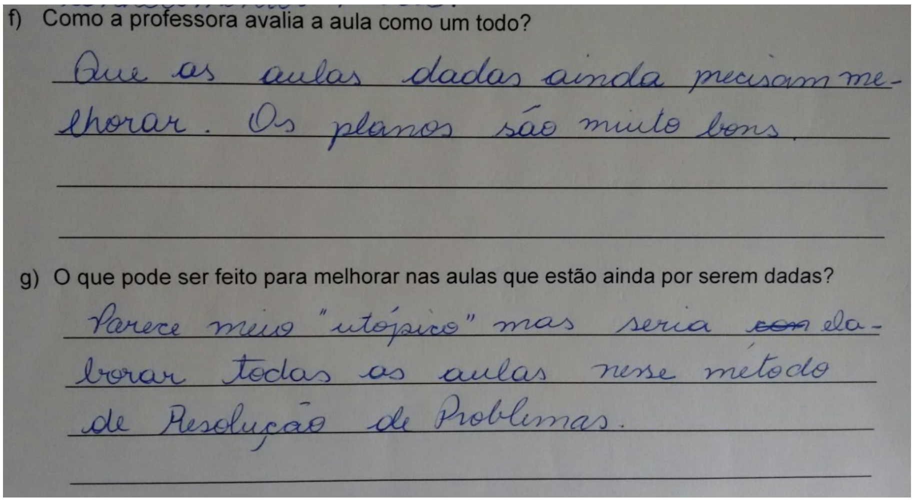


e) Como a professora avalia a participação e o envolvimento dos alunos nessa aula?

Bom. Sendo que eles não possuem o hábito da leitura e interpretação de situações problemas para iniciar um conteúdo, devido a isso reclamam bastante. E ainda a falta de estabelecer relações matemáticas aplicando conhecimentos prévios.

Figura 5.35: Opinião dada pela Professora Lourdes ao segundo Questionário

Durante as aulas os alunos reclamavam de ter que copiar a matéria do quadro e mostraram bastante dificuldade na interpretação dos exercícios propostos, sempre chamando a professora e solicitando ou confirmando sobre o que deveria ser feito.



f) Como a professora avalia a aula como um todo?

Que as aulas dadas ainda precisam me-lhorar. Os planos são muito bons.

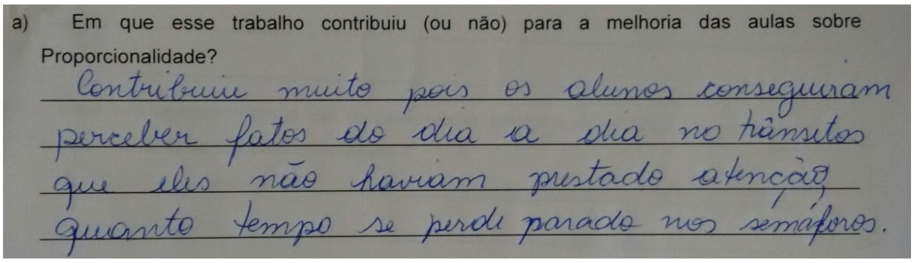
g) O que pode ser feito para melhorar nas aulas que estão ainda por serem dadas?

Parece meio "utópico" mas seria ~~com~~ ela-borar todas as aulas nesse método de Resolução de Problemas.

Figura 5.36: Opinião dada pela Professora Lourdes ao segundo Questionário

Nessas duas questões pode-se perceber que os planos de aula são bons, mas que ainda precisam ser melhorados e desenvolver mais aulas sob essa mesma metodologia.

As imagens que são apresentadas a seguir também mostram o terceiro questionário aplicado à professora que se deu após a correção da prova escrita sobre Proporcionalidade.

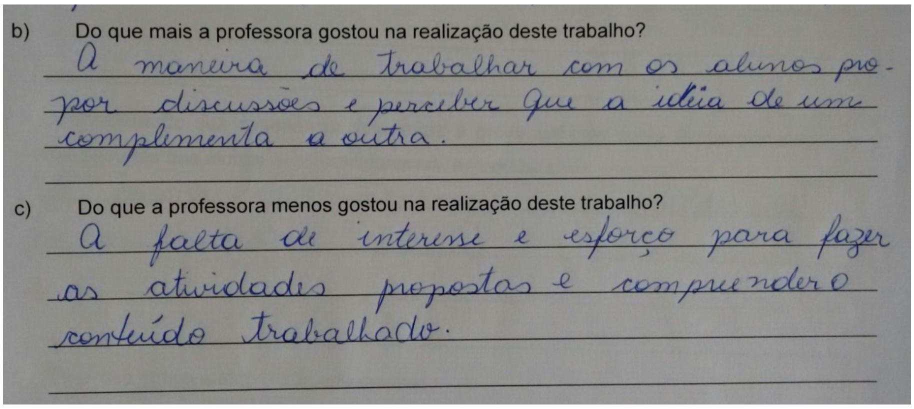


a) Em que esse trabalho contribuiu (ou não) para a melhoria das aulas sobre Proporcionalidade?

Contribuiu muito pois os alunos conseguiram perceber fatos do dia a dia no trânsitos que eles não haviam prestado atenção quanto tempo se perde parado nos semáforos.

Figura 5.37: Opinião dada pela Professora Lourdes ao terceiro Questionário

De acordo com a professora pode-se perceber que os alunos conseguiram associar conhecimentos que eles já tinham, mas não haviam prestado atenção.



b) Do que mais a professora gostou na realização deste trabalho?

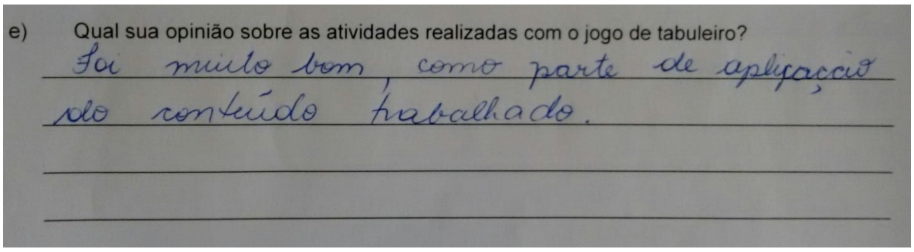
A maneira de trabalhar com os alunos propor discussões e perceber que a ideia de um complementa a outra.

c) Do que a professora menos gostou na realização deste trabalho?

A falta de interesse e esforço para fazer as atividades propostas e compreender o conteúdo trabalhado.

Figura 5.38: Opinião dada pela Professora Lourdes ao terceiro Questionário

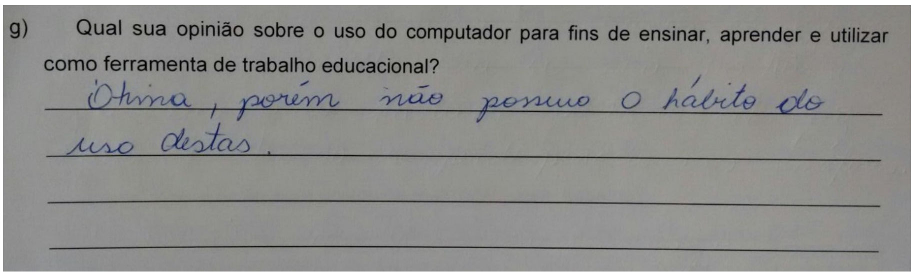
A imagem acima mostra a opinião da professora sobre como se deu a realização do trabalho. Pode-se perceber que ao trabalhar em grupos, os alunos discutem mais e ajudam a complementar as ideias um do outro. Mas também foi possível notar que ao juntar as equipes para debater os assuntos, os alunos acabam se dispersando e não se esforçavam tanto e passavam a conversar.



e) Qual sua opinião sobre as atividades realizadas com o jogo de tabuleiro?

Foi muito bom, como parte de aplicação do conteúdo trabalhado.

Figura 5.39: Opinião dada pela Professora Lourdes ao terceiro Questionário

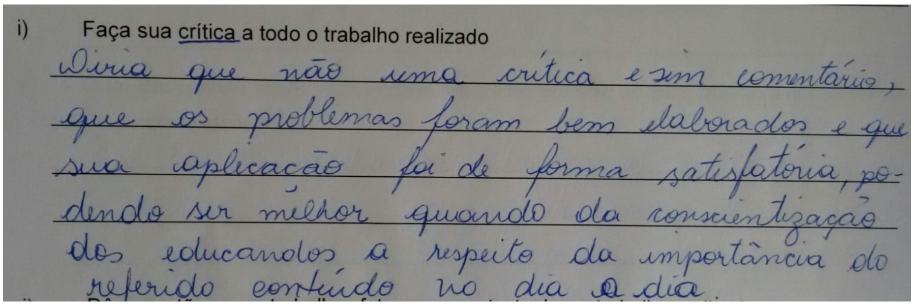


g) Qual sua opinião sobre o uso do computador para fins de ensinar, aprender e utilizar como ferramenta de trabalho educacional?

Ótima, porém não possuo o hábito do uso destas.

Figura 5.40: Opinião dada pela Professora Lourdes ao terceiro Questionário

De acordo com as imagens apresentadas acima se pode perceber que a utilização de jogos e atividades diferentes podem ajudar a prender a atenção do aluno, tornando-o competitivo e despertar seu interesse pelas aulas.

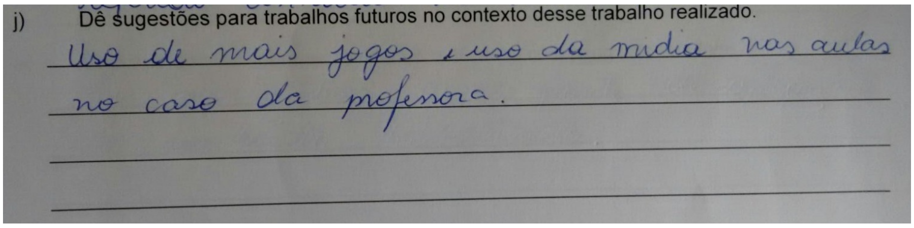


i) Faça sua crítica a todo o trabalho realizado

Diria que não uma crítica e sim comentário, que os problemas foram bem elaborados e que sua aplicação foi de forma satisfatória, podendo ser melhor quando da conscientização dos educandos a respeito da importância do referido contúdo no dia a dia.

Figura 5.41: Opinião dada pela Professora Lourdes ao terceiro Questionário

Ao colocar em prática este trabalho, percebeu-se a dificuldade em trabalhar com essa turma, e a falta de hábito de levar os mesmos para a sala de informática. Por isso optou-se por utilizar o jogo como um material concreto, embora se tivesse a possibilidade de optar por jogá-lo através do computador.



j) Dê sugestões para trabalhos futuros no contexto desse trabalho realizado.

Uso de mais jogos e uso da mídia nas aulas no caso da professora.

Figura 5.42: Opinião dada pela Professora Lourdes ao terceiro Questionário

Com a finalização do trabalho houve um feedback dos alunos e percebeu-se que as críticas foram positivas na sua maioria, porém ainda existe alunos com falta de interesse em aprender.

5.4 Avaliação feita pela professora Lourdes a respeito do desempenho dos alunos referente às notas

A síntese a seguir foi feita pela professora Lourdes a respeito das provas dos alunos.

Na turma que se optou pela metodologia de RP, com base nos estudos do Grupo de Trabalho e Estudo sobre Resolução de Problemas GTERP observou-se que os educandos conseguiram estabelecer mais relações matemáticas no momento da avaliação e não se detiveram meramente ao uso de fórmulas matemáticas para resolver os problemas propostos no processo avaliativo. Observando que houve uma melhor compreensão do que estavam resolvendo. Porém alguns educandos também fizeram uso das fórmulas matemáticas determinadas durante o estudo do conteúdo de proporcionalidade. Alguns educandos ainda têm como forma de resolução de situações matemática pelo uso de fórmulas, quando resolvem situações problemas apresentadas através de relações matemáticas muitas vezes se sentem inseguros e acham que está errado pelo fato de não terem usado uma fórmula.

Sendo que, na turma que a metodologia tradicional foi realizada através da apresentação de fórmula para obter a solução das atividades proposta, observou-se que a resolução das atividades propostas parecia mecânica e sem muita compreensão do que estavam calculando. Apresentavam muita dificuldade em relação a grandezas diretamente e inversamente proporcionais.

Um problema apresentado em ambas às turmas foi que os educandos não gostam de ler e possuem muita dificuldade em interpretar problemas. Então foi determinante para que os alunos apresentassem baixo aproveitamento na avaliação.

Capítulo 6

Conclusão

Os objetivos deste Trabalho de Conclusão de Curso, que estão elencados nas páginas 1 e 2 deste TCC, são:

1) Discutir fundamentações teóricas e metodológicas, buscando dar um embasamento no uso de Informática na Educação através dos fundamentos teóricos-metodológicos consistentes.

2) Realizar a aplicação de parte de um conjunto do material proposto no estudo de caso, incluindo validação e avaliação. Uma contribuição é fazer uma sistematização organizada, clara e concisa sobre o uso da Informática, e Informática Educativa falando o que são as ferramentas e como utilizar.

3) Estudar e sistematizar os principais conceitos sobre Aprendizagem Significativa, sob a abordagem de David Ausubel e da metodologia de ensino de Resolução de Problemas, sob a concepção de Onuchic e colaboradores.

4) Selecionar ferramentas de software apropriadas ao contexto educacional e às abordagens teóricas metodológicas escolhidas, que podem ser utilizadas para fins de construção de material didático a exemplo do Hot Potatoes, JClic, Edilim, GeoGebra, Alice, Squeak, Ardora, Jogo da Glória.

5) Desenvolver material didático pedagógico em Educação Matemática utilizando ferramentas de software selecionadas.

6) Realizar um estudo de caso objetivando avaliar os materiais didáticos desenvolvidos.

Para atingir esses objetivos foram desenvolvidas atividades e exercícios, segundo a Metodologia de Resolução de Problemas, utilizando diversas ferramentas e softwares. Para analisar os resultados obtidos em sala de aula, foram realizadas avaliações e uso de questionários.

No tocante a metodologia de ensino, de Resolução de Problemas sob a concepção do Grupo de Trabalho e Estudo sobre Resolução de Problemas da UNESP, ela se mostrou relevante, pois viabilizou que os alunos interagiram mais e melhor entre si, com a professora, além de motivá-los ao estudo do conteúdo tratado. Trata-se de uma metodologia diferenciada e com grande potencial ao ensino e aprendizagem, mas não muito conhecida e utilizada.

Para dar materialidade às diversas ações e atividades, empregou-se distintos recursos computacionais. Enquanto ferramentas os recursos utilizados foram o editor de texto e a planilha eletrônica, que foram usados para elaborar as atividades de editoração do texto, assim como seus gráficos. Também foram empregadas ferramentas de desenho para criar o jogo do tabuleiro.

Para além desses recursos, outros foram empregados como softwares de fácil manuseio para desenvolver atividades de ensino e de aprendizagem. Nesse caso, os softwares escolhidos foram utilizados para a mesma atividade, que foi o jogo do tabuleiro. As questões desenvolvidas para o referido jogo são de múltipla escolha, e os softwares empregados são Ardora, EdiLim, Hot Potatoes, JClic e Jogo da Glória.

Noutra situação, do emprego de softwares de desenvolvimento de recursos computacionais, eles são mais elaborados e requerem conhecimento de técnicas de programação, sendo então recomendados para alunos mais avançados. Outro aspecto que dificulta seu uso é o fato de serem ferramentas cujas interfaces são escritas em língua inglesa. Porém eles tem grande potencialidade para desenvolver eficientes objetos de ensino e de aprendizagem, inclusive podendo ser utilizados para elaborar vídeos e imagens. Exemplos desses softwares são Alice, Etoys, Squeak e Scratch.

A partir do uso dessas ferramentas e softwares, pude ter a experiência de como a Computação, com suas ferramentas e tecnologias, pode ser utilizada com fins de ensino e aprendizado no âmbito da Educação em geral. Também foi possível aprender que não é fácil aplicar um projeto dessa natureza em sala de aula, pois existem limitações na escola, a exemplo dos laboratórios que não são completos para as aulas, a falta de computadores para cada aluno, a não disponibilização de Internet com suficiente banda. Outros limitantes ao bom uso do laboratório são o sistema operacional inadequado e a falta de atualização de aplicativos essenciais. Junte-se a esses obstáculos o fato de que, como em toda disciplina, existe determinado conteúdo a ser ministrado de acordo com o seu planejamento, o que requer que o professor cumpra seus compromissos e atenda a programação, elaborada por ele e pela equipe pedagógica, dentro de prazos certos.

No tocante a avaliação do uso do material disponibilizado às ações pedagógicas, foi possível acompanhar o desenvolvimento das aulas e a partir delas perceber vários momentos onde a Informática pode ser usada como apoio para contribuir ao ensino e a aprendizagem, tanto para os professores quanto para os alunos. Também foi interessante notar que embora, eventualmente, exista uma ferramenta de software adequada à tal processo, é o professor que tem a sensibilidade de identificar se é ou não o momento adequado de utilizá-la, optando em ficar em sala de aula e não ir ao laboratório.

Este foi o caso deste trabalho, onde a professora optou por realizar as atividades propostas nos planos de aula em sala de aula. Embora tenha realizado esta opção, a professora identificou o potencial dos recursos computacionais elaborados, sugerindo inclusive que seria interessante a oferta de cursos específicos sobre as ferramentas utilizadas, para que os usuários adquirisse autonomia para elaborar seus próprios materiais didáticos, além de melhor utilizar os laboratórios de computação disponibilizados nas escolas.

Foi possível conhecer a Metodologia de Resolução de Problemas, através de muita leitura e discussão, pois não tinha nenhum conhecimento, tanto sobre esse método de ensino e aprendizagem, quanto de como trabalhar com ele na área da Educação. Além disso, com esse Trabalho constatei que Área da Computação pode de fato contribuir à Educação, com grande potencial no desenvolvimento de relevantes objetos de ensino e de aprendizagem.

A maior dificuldade da realização as ações e atividades propostas para atingir os objetivos do trabalho de conclusão de curso, envolveu a Educação em si, por se tratar de uma área complexa, e que exigiu muita atenção, como a exemplo da relevância de se conhecer o perfil de alunos e dos professores envolvidos no processo, para conseguir desenvolver atividades que realmente fizessem efeito e pudessem ser usadas em escolas.

Assim, embora que esse trabalho tenha apenas abordado um único conteúdo da Matemática do 7 ano, infere-se que é possível abordar vários assuntos, não só da Matemática mas também de outras tradicionais disciplinas da Educação, como da Física e da Química. Por fim, seria interessante difundir essa Metodologia de Ensino e de Aprendizagem para outras temáticas e disciplinas, pelas suas características já discutidas.

Para prosseguimento do trabalho fica a aplicação do trabalho realizado em demais escolas, para uma possível comparação.

Apêndice A

Plano de Aula 1

Nos apêndices de 1 a 5 encontram-se sistematizado os aspectos teóricos discutidos anteriormente no capítulo 4 nas seções da Introdução, da Fundamentação Técnica para Construção de Atividades Lúdicas; na Informática Educativa e na Educação Matemática, que serviram para dar materialidade às atividades, e em determinados Planos de Aulas os procedimentos didáticos e os materiais digitais e concreto produzidos para melhorar os procedimentos didáticos e os aspectos metodológicos.

A seguir apresentamos os 5 Planos de Aulas desenvolvidos e que foram utilizadas nas aulas:

QUESTÃO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS CONTEXTUALIZADA À TEMÁTICA DE TRANSITO, EDUCAÇÃO, SAÚDE E CIDADANIA

Os semáforos são importantes para a segurança de veículos e pedestres nas ruas movimentadas. Nas grandes cidades, aproximadamente um quarto do tempo de viagem é gasto com carros parados nos semáforos, esperando o sinal passar do vermelho para o verde. Em cidades como Cascavel, o tempo gasto é mais ou menos o mesmo que nas grandes cidades.

Fonte: Adaptado de <http://wp.ufpel.edu.br/csttt/files/2013/05/Manual-Semaforos-Denatran-1984.pdf>

Um motorista dirigiu o ônibus da Prefeitura levando os alunos do Colégio a uma excursão no Zoológico. A professora perguntou para ele quanto tempo ficaram parados nos semáforos no caminho escolhido, e ele não soube responder. Ela escolheu vocês para ajudá-lo! Então considerem as seguintes questões:

Questão Lúdica Motivacional ao Tópico

Durante todo o processo do desenvolvimento individual da criança ou pré-adolescente, seja físico, moral, social e intelectual, os ambientes aos quais eles são inseridos e as brincadeiras espontâneas ou dirigidas a eles propostas, podem contribuir de forma significativa na sua formação integral [Gusso, Schuartz, 2015].

O termo lúdico tem sua origem na palavra latina ludus que quer dizer jogo. No que se refere à educação formal, o elemento que diferencia um jogo pedagógico de outro de caráter apenas lúdico é aquele que se desenvolve com a intenção específica de provocar aprendizagem [Freitas, Salvi, 2015]. Portanto, atividades lúdicas podem ser inseridas no planejamento pedagógico, objetivando o envolvimento da criança com a temática trabalhada. Como no caso do enfoque específico à Proporcionalidade, que ocorre para alunos do 7º ano, o lúdico também pode ser empregado, estimulando o exercício e a compreensão dos conceitos envolvidos.

Neste sentido, propõe-se a realização de atividade envolvendo o uso de um tabuleiro, construído especificamente para este fim. A figura A.1 ilustra o jogo em questão, que pode ser disponibilizado aos alunos a partir da impressão em papel A4. Oportunamente tal jogo pode ser implementado e sua funcionalidade ser disponibilizada via web.

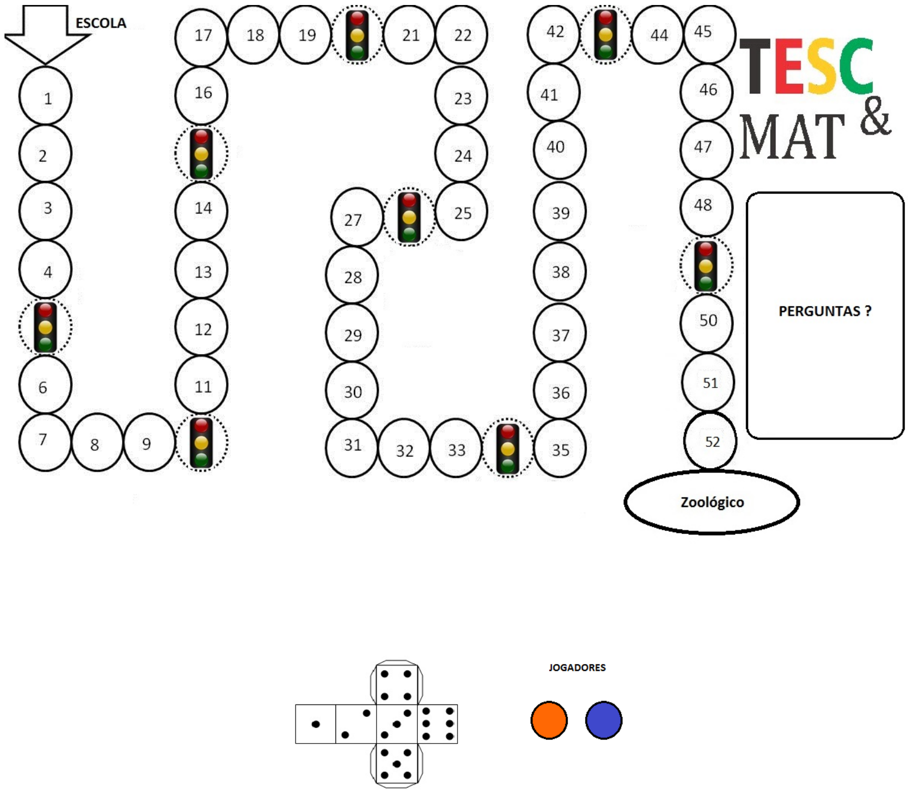


Figura A.1: O jogo de tabuleiro

Ele é composto por um tabuleiro específico, que representa um passeio que parte da escola e vai até o zoológico; um dado para sortear a quantidade de casas a serem avançadas durante o jogo; duas peças que representam os jogadores durante seu percurso no tabuleiro; um conjunto de 9 cartas que contém os desafios a serem cumpridos pelos jogadores, ou seja, as questões matemáticas que deverão ser resolvidas por eles.

Para iniciar o jogo os participantes devem rolar o dado, e quem obtiver o maior valor começa jogando. A partir do início do jogo os participantes vão alternando sua vez. Cada vez que um jogador, na sua jogada, avançar de tal modo que fique na posição do tabuleiro onde está o semáforo, ele deverá responder uma questão elencada entre as 9 cartas disponíveis, retirada por seu oponente. Se o jogador acertar a questão, o mesmo deverá rolar mais uma vez o dado. Este processo se repete, durante o percurso do tabuleiro, até que um dos jogadores chegue primeiro ao zoológico. Este jogador será o vencedor.

A figura A.2 ilustra um exemplo de duas cartas propostas em seu tamanho original. Elas também são disponibilizadas a partir da impressão do respectivo documento em folha A4. Devem ser recortadas e colocadas viradas para baixo sobre o tabuleiro no local indicado. O Quadro 1 contém todas as questões constantes nas cartas.

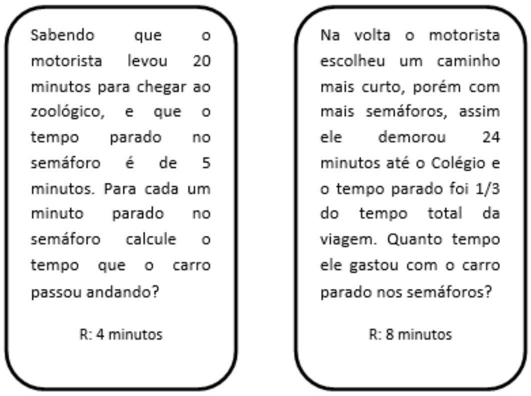


Figura A.2: Exemplo de 2 cartas do jogo de tabuleiro

Foi elaborado um questionário para os professores com o encaminhamento da atividade, contendo as especificações e regras do jogo. Todas as perguntas e suas respectivas sugestões de respostas também estão presentes no formulário a seguir.

Encaminhamento para atividade lúdica motivacional: Jogo do tabuleiro

Componentes: - 1 Tabuleiro - 1 Dado - 2 Peças - 9 cartas

Este exercício tem como intuito promover uma fixação sobre os conceitos acima estudados.

O Jogo do Tabuleiro é composto por: um tabuleiro, um dado e duas peças. O mesmo é jogado com dois participantes, no qual cada participante tem sua peça para lhe representar. Para iniciar o jogo os participantes devem rolar o dado, e quem tirar o maior número começa jogando. A partir do início do jogo os participantes vão alternando sua vez. Cada vez que o dado rolar e cair sobre o semáforo o jogador necessitará responder uma questão que será escolhida através de uma carta retirada por seu oponente, no qual o mesmo indicará e o participante poderá verificar se chegou à resposta correta. Se o jogador acertar a questão, o mesmo deverá rolar mais uma vez o dado. Fazendo isso durante o percurso, até ver quem é o primeiro a chegar ao zoológico.

Questões:

Quadro 1: As 9 questões do jogo do tabuleiro constantes nas cartas, e suas respectivas respostas

Questão	Resposta
Se o motorista levou vinte minutos para chegar ao zoológico, quanto tempo ele gastou com o carro parado no semáforo? (Dica: Lembrando que $\frac{1}{4}$ do tempo é gasto nos semáforos).	R = 5 minutos.
Sabendo que o motorista levou vinte minutos para chegar ao zoológico, e que o tempo parado no semáforo é de 5 minutos. Para cada um minuto parado no semáforo calcule o tempo que o carro passou andando?	R = 4 minutos.
Na volta o motorista escolheu um caminho mais curto, porém com mais semáforos, assim ele demorou vinte e quatro minutos até o Colégio e o tempo parado foi 1/3 do tempo total da viagem. Quanto tempo ele gastou com o carro parado nos semáforos?	R = 8 minutos.
Sabendo que o motorista levou vinte e quatro minutos na volta ao Colégio, e que o tempo parado no semáforo na volta é de 8 minutos, para cada um minuto parado no semáforo calcule o tempo que o carro passou andando?	R = 3 minutos.
Se o motorista levou 16 minutos para chegar ao zoológico, quanto tempo ele gastou com a moto parada no semáforo? (Dica: Lembrando que $\frac{1}{4}$ do tempo é gasto nos semáforos).	R = 4 minutos.
Sabendo que o motorista levou 16 minutos para chegar ao zoológico, e que o tempo parado no semáforo é de 4 minutos. Para cada um minuto parado no semáforo calcule o tempo que a moto passou andando?	R = 4 minutos.
Na volta o motorista escolheu um caminho mais curto, porém com mais semáforos, assim ele demorou 21 minutos até o Colégio e o tempo parado foi 1/3 do tempo total da viagem. Quanto tempo ele gastou com a moto parado nos semáforos?	R = 7 minutos.
Sabendo que o motorista levou 21 minutos na volta ao Colégio, e que o tempo parado no semáforo na volta é de 7 minutos, para cada um minuto parado no semáforo calcule o tempo que a moto passou andando?	R = 3 minutos.
Sabendo que o motorista levou 16 minutos para chegar ao zoológico, e que o motorista disse que a cada 10 minutos que a moto anda, ele gasta 1 litro de combustível, e a cada 5 minutos parado no semáforo ele gasta meio litro. Qual é o total de combustível gasto na ida?	R = 1,4 litros.

1-) Se o motorista levou vinte minutos para chegar ao zoológico, quanto tempo ele gastou com o carro parado no semáforo? (Dica: Lembrando que $\frac{1}{4}$ do tempo é gasto nos semáforos).

R: Levando em conta com a informação dada anteriormente de que $\frac{1}{4}$ do tempo é gasto com o semáforo então temos: 20 minutos/4, significando que o nosso quociente é de 5 minutos.

2-) Sabendo que o motorista levou vinte minutos para chegar ao zoológico, e que o tempo parado no semáforo é de 5 minutos. Para cada um minuto parado no semáforo calcule o tempo que o carro passou andando?

R: Para calcular o tempo que o carro andou a cada 1 minuto que ficou parado no semáforo utilizamos o tempo total da viagem e dividimos pelo tempo gasto no semáforo, ou seja, 20/5. Dessa forma encontraremos o valor 4, que indica que para cada 1 minuto que o carro ficou parado no semáforo, ele percorreu 4 minutos do trajeto.

3-) Na volta o motorista escolheu um caminho mais curto, porém com mais semáforos, assim ele demorou vinte e quatro minutos até o Colégio e o tempo parado foi 1/3 do tempo total da viagem. Quanto tempo ele gastou com o carro parado nos semáforos?

R: Se o motorista levou 24 minutos, que é a grandeza em questão, e para completar o caminho o tempo parado nos semáforos é um terço, podemos então fazer a fração $24/3 = 8$. Isso indica que para a viagem de 24 minutos o carro ficou 8 minutos parado no semáforo.

4-) Sabendo que o motorista levou vinte e quatro minutos na volta ao Colégio, e que o tempo parado no semáforo na volta é de 8 minutos, para cada um minuto parado no semáforo calcule o tempo que o carro passou andando?

R: Para calcular o tempo que o carro andou a cada 1 minuto que ficou parado no semáforo utilizamos o tempo total da viagem e dividimos pelo tempo gasto no semáforo, ou seja, 24/8. Dessa forma encontraremos o valor 3. Esse 3 representa que a cada 1 minuto que o carro ficou parado no semáforo ele percorreu 3 minutos do trajeto.

5-) Sabendo que o motorista levou 16 minutos para chegar ao zoológico, e que o motorista disse que a cada 10 minutos que a moto anda, ele gasta 1 litro de combustível, e a cada 5 minutos parado no semáforo ele gasta meio litro. Qual é o total de combustível gasto na ida?

R: Para calcular o gasto na ida até o zoológico precisamos saber o tempo que a moto estava andando. Para saber isso usamos o tempo total da viagem de 16 minutos menos o tempo total parado no semáforo calculado antes, temos (16-04), encontraremos 12 minutos que a moto ficou em movimento.

Temos que para 10 minutos de movimento do carro, 1 litro de combustível é gasto. Assim, podemos montar os dados no quadro 2, indicando a quantidade de litros, que não sabemos, e relacioná-la com o tempo de 12 minutos por L.

Quadro 2: Relação entre o tempo e o combustível gasto

Tempo (minutos)	10	12
Combustível (litros)	1	L

Primeiramente, percebemos que temos dois valores, litros e minutos (combustível e tempo). Vamos analisar a tabela que fizemos. Como temos dois valores podemos construir razões, pois razão é uma comparação entre dois valores. Logo, fazemos 10/1. O que acontece quando efetuamos essas divisões? O quadro 3 apresenta essas relações entre o tempo e o combustível gasto nessa viagem.

Quadro 3: Relação entre o tempo e o combustível gasto

Tempo (minutos)	10	12
Combustível (litros)	1	L
Tempo/ Combustível	10	10
(minutos/ litros)		

Todas as relações dão o resultado 10/1, de maneira que 12/L terá de ser igual a 10/1 também. Vamos dizer que 12/L = 10/1. Lembre que todo número inteiro pode ser escrito como um número racional do tipo 10/1= 12. Sendo assim 12/L = 10/1, vamos multiplicar os dois lados dessa igualdade por L tendo L*(12/L) = 10/1*L, como L/L = 1 então 12 = 10L. Dividindo os dois lados por 7 temos que L = 12/10 e portando L = 1,2 litros.

Agora, para calcular o combustível gasto com a moto parada no semáforo vamos pensar em um modo de comparar as razões. Temos que para 9 minutos é gasto 0, 5 litros, para 05 minutos é gasto L litros. Montando os dados no quadro 4 obtemos:

Quadro 4: Relação entre o tempo empregado e o combustível gasto

Tempo (minutos)	5	2
Combustível (litros)	0,5	L

Então podemos escrever 5/0,5 = 2/L, multiplicando os dois lados da igualdade por 0,5 temos 5*L = 1,0, agora dividindo os dois lados por 5 temos que L = 1,0/5 = 0,2. Assim, foram gastos 0,2 litros parado no semáforo. Calculemos o gasto total de combustível somando os dois valores encontrados 1,2 + 0,2= 1,4 litros. O gasto total de combustível na ida ao zoológico foi de 1,4 litros.

6-) Se o motorista levou 16 minutos para chegar ao zoológico, quanto tempo ele gastou com a moto parada no semáforo? (Dica: Lembrando que $\frac{1}{4}$ do tempo é gasto nos semáforos).

R: Levando em conta com a informação dada anteriormente de que $\frac{1}{4}$ do tempo é gasto com o semáforo então temos: 16 minutos/4, significando que o nosso quociente é de 4 minutos.

7-) Sabendo que o motorista levou 16 minutos para chegar ao zoológico, e que o tempo parado no semáforo é de 4 minutos. Para cada um minuto parado no semáforo calcule o tempo que a moto passou andando?

R: Para calcular o tempo que o carro andou a cada 1 minuto que ficou parado no semáforo utilizamos o tempo total da viagem e dividimos pelo tempo gasto no semáforo, ou seja, 16/4. Dessa forma encontraremos o valor 4, indica que para cada 1 minuto que o carro ficou parado no semáforo, ele percorreu 4 minutos do trajeto.

8-) Na volta o motorista escolheu um caminho mais curto, porém com mais semáforos, assim ele demorou 21 minutos até o Colégio e o tempo parado foi 1/3 do tempo total da viagem. Quanto tempo ele gastou com a moto parada nos semáforos?

R: Se o motorista levou 21 minutos, que é a grandeza em questão, e para completar o caminho o tempo parado nos semáforos é um terço, podemos então fazer a fração $24/3 = 7$. Isso indica que para a viagem de 21 minutos o carro ficou 7 minutos parada no semáforo.

9-) Sabendo que o motorista levou 21 minutos na volta ao Colégio, e que o tempo parado no semáforo na volta é de 7 minutos, para cada um minuto parado no semáforo calcule o tempo que a moto passou andando?

R: Para calcular o tempo que o carro andou a cada 1 minuto que ficou parado no semáforo utilizamos o tempo total da viagem e dividimos pelo tempo gasto no semáforo, ou seja, 21/7. Dessa forma encontraremos o valor 3. Esse 3 representa que a cada 1 minuto que o carro ficou parado no semáforo ele percorreu 3 minutos do trajeto.

Assim, concluída essa atividade lúdico-pedagógica, realizada pelos alunos de uma forma interativa, espera-se que eles estejam também motivados a dar prosseguimento aos estudos da temática, agora num enfoque apropriado a Educação Matemática, como abordado em Questões propostas.

Questões propostas:

b) Se o motorista levou vinte e oito minutos para chegar ao zoológico, quanto tempo ele gastou com o ônibus parado nos semáforos? Dica: Lembre que um quarto do tempo da viagem é gasto parado no semáforo!
Sugestão de encaminhamento à resposta:

O motorista levou 28 minutos para chegar ao destino, temos então que o tempo gasto é igual a 28 minutos. Vamos agora entender a questão, pois queremos descobrir o tempo de viagem em que o motorista ficou parado no semáforo.

Uma informação que nos diz que “Nas grandes cidades, mais ou menos um quarto do tempo de viagem é gasto com carros parados nos semáforo”. Então temos que tirar um quarto do tempo total. As representações mostradas na figura A.3 auxiliam a compreender melhor o tempo envolvido nessa situação.

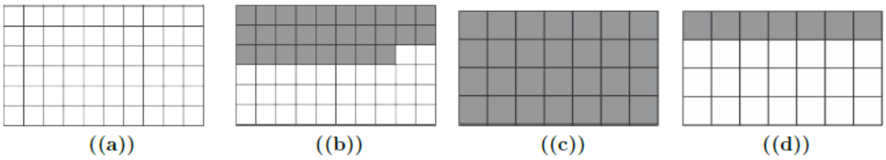


Figura A.3: Representação do tempo relativo a questão.

Representação do tempo relativo a questão da figura A.3 acima podemos observar que no tempo de uma hora figura (a) ou 60 minutos, podemos assinalar os 28 minutos figura (b) que são 28 partes de uma hora figura (c), e então podemos pegar um quarto dessas partes, ou seja, $\frac{28 \text{ minutos}}{4}$, significando o mesmo que $(\frac{28}{4})$ que nos dá 7 minutos figura (d), pois $7 + 7 + 7 + 7 = 28$ minutos. A esse resultado 7 minutos damos o nome de **quociente** da divisão. Como sabemos uma **fração** representada por $\frac{a}{b}$, é uma divisão, ou seja, é igual à operação aritmética $a \div b$ anos números naturais, onde a é o todo e b é a quantidade de partes iguais que se divide esse todo. Assim, temos os conceitos de **fração** e **quociente**, que podem ser apresentados como:

> **Fração:** É uma relação de divisão do todo com a parte.
> **Quociente**: É o resultado da divisão de dois números.

E, para reforçar esses conceitos, na fração $(\frac{28}{4})$, 4 é o denominador indicando que o todo, 28, foi dividido em 4 partes iguais. Nesse caso cada parte representa **um quarto** $(\frac{1}{4})$. O quociente é o resultado da divisão de dois números, que no problema $(\frac{28}{4})$ tem como resultado o número 7.

c) Agora que você calculou o tempo total parado no semáforo, para cada um minuto parado no semáforo calcule o tempo que o ônibus passou andando. Para isso utilize o tempo total da viagem e o tempo gasto nos semáforos.
Sugestão de encaminhamento à resposta:

Para calcular o tempo que o ônibus andou a cada 1 minuto que ficou parado no semáforo utilizamos o tempo total da viagem e dividimos pelo tempo gasto no semáforo, ou seja, $\frac{28}{7}$.

Dessa forma encontraremos o valor 4, que indica para cada 1 minuto que o ônibus ficou parado no semáforo, ele percorreu 4 minutos do trajeto. Note que nesta fração utilizamos o tempo dividindo 28 minutos por 7 minutos. Portanto os valores numéricos 28 minutos e 7 minutos são chamados de grandezas. Assim, temos outro conceito, o de **grandeza**, que pode ser apresentado como:

> **Grandeza:** é tudo que pode ser medido, como comprimento, massa, volume, preço, idade, temperatura, tempo, etc.

d) Na volta o motorista escolheu um caminho mais curto, porém com mais semáforos, assim ele demorou 33 minutos até o Colégio e o tempo parado foi um terço do tempo total da viagem. Quanto tempo ele gastou com o ônibus parado nos semáforos?
Sugestão de encaminhamento à resposta:

Se o motorista levou 33 minutos, que é a grandeza em questão, e para completar o caminho o tempo parado nos semáforos é um terço, podemos então fazer a fração $\frac{33}{3} = 11$. Isso indica que para a viagem de 33 minutos o ônibus ficou 11 minutos parado no semáforo.

e) Agora que você calculou o tempo total parado no semáforo na volta, para cada um minuto parado no semáforo calcule o tempo que ônibus passou andando. Para isso utilize o tempo total da viagem e o tempo gasto nos semáforos.
Sugestão de encaminhamento à resposta:

Para calcular o tempo que o ônibus andou a cada 1 minuto que ficou parado no semáforo utilizamos o tempo total da viagem e dividimos pelo tempo gasto no semáforo, ou seja, $\frac{33}{11}$. Dessa forma encontraremos o valor 3. Esse 3 representa que a cada 1 minuto que o ônibus ficou parado no semáforo ele percorreu 3 minutos do trajeto.

Assim, temos outro conceito, o de **razão**, que pode ser apresentado como:

> **Razão:** é uma comparação entre duas grandezas, iguais ou diferentes, escrita $\frac{a}{b}$ ou $a : b$, e lida como "a está para b".

Vamos observar novamente o resultado de $\frac{33}{11}$, ou seja, nos 33 minutos o ônibus ficou 11 minutos parado. Esse resultado também pode ser escrito como $33 : 11$ indicando que a cada 33 minutos em movimento o ônibus se encontra 11 minutos parado. Para determinar um resultado mais simples em minutos, vamos simplificar essa razão dividindo-a pelo fator comum 11, pois $33 = 3 \cdot 11$, de modo que tal razão é escrita como $\frac{33}{11} = \frac{(3 \cdot 11)}{11} = \frac{3}{1}$. Desse modo temos que para cada 3 minutos em movimento está para 1 minuto parado no semáforo.

f) O motorista disse que a cada 5 minutos que o ônibus anda, ele gasta 1 litro de combustível, e a cada 5 minutos parado no semáforo ele gasta meio litro. Qual o total de combustível gasto na ida?

Sugestão de encaminhamento à resposta:

Para calcular o gasto na **ida** até o zoológico precisamos saber o tempo que o ônibus estava andando. Para saber isso usamos o tempo total da viagem de 28 minutos menos o tempo total parado no semáforo calculado antes, temos $(28 - 07)$, encontraremos 21 minutos que o ônibus ficou em movimento.

Temos que para 5 minutos de movimento do ônibus, 1 litro de combustível é gasto. Assim, podemos montar os dados no quadro 5, indicando a quantidade de litros, que não sabemos, e relacioná-la com o tempo de 21 minutos por L.

Primeiramente, percebemos que temos dois valores, litros e minutos (combustível e tempo). Vamos analisar a tabela que fizemos. Como temos dois valores podemos construir

Quadro 5: Relação entre o tempo e o combustível gasto

Tempo (minutos)	5	10	15	20	21
Combustível (litros)	1	2	3	4	L

razões, pois razão é uma comparação entre dois valores. Logo, fazemos $\frac{5}{1}$, $\frac{10}{2}$, $\frac{15}{3}$ e $\frac{20}{4}$. O que acontece quando efetuamos essas divisões? O quadro 6 apresenta essas relações entre o tempo e o combustível gasto nessa viagem.

Quadro 6: Relação entre o tempo e o combustível gasto

Tempo (minutos)	5	10	15	20	21
Combustível (litros)	1	2	3	4	L
Tempo / Combustível	5	5	5	5	5
(minutos / litros)					

Todas as relações dão o resultado 5, de maneira que $\frac{21}{L}$ terá de ser igual a 5 também. Vamos dizer que $\frac{21}{L} = 5$. Lembre que todo número inteiro pode ser escrito como um número racional do tipo $\frac{5}{1} = 5$. Sendo assim $\frac{21}{L} = \frac{5}{1}$, vamos multiplicar os dois lados dessa igualdade por L tendo $L \cdot (\frac{21}{L}) = \frac{5}{1} \cdot L$, como $\frac{L}{L} = 1$ então $21 = 5L$. Dividindo os dois lados por 5 temos que $L = \frac{21}{5}$ e portando $L = 4,2$ litros.

Assim, temos outro conceito, o de **comparação entre razões**, que pode ser apresentado como:

> **Comparação entre razões:** Efetuamos a comparação entre duas razões do modo $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ quando as grandezas a e c, e as b e d não são iguais, mas o quociente $\frac{a}{b}$ e $\frac{c}{d}$ é.

Agora, para calcular o combustível gasto com o ônibus parado no semáforo vamos pensar em um modo de comparar as razões. Temos que para 5 minutos é gasto $0,5$ litros, para 7 minutos é gasto L litros. Montando os dados no quadro 7 obtemos:

Então podemos escrever $\frac{5}{0,5} = \frac{7}{L}$, multiplicando os dois lados da igualdade por $0,5$

Quadro 7: Relação entre o tempo empregado e o combustível gasto

Tempo (minutos)	5	7
Combustível (litros)	0,5	L

temos $5 = \frac{3,5}{L}$, ainda multiplicando os dois lados por L, temos $5L = 3,5$ agora dividindo os dois lados por 5 temos que $L = \frac{3,5}{5} = \frac{35}{50}$, $L = 0,7$. Assim, foram gastos $0,7$ litros parado no semáforo. Calculemos o gasto total de combustível somando os dois valores encontrados $4,2 + 0,7 = 4,9$. O gasto total de combustível na ida ao zoológico foi de $4,9$ litros.

g) Sabendo das mesmas informações da questão anterior, qual o total de combustível gasto na volta?

Sugestão de encaminhamento à resposta:

Agora para calcular o gasto de combustível **na volta** do zoológico até a escola utilizaremos as mesmas ideias, só vamos alterar os valores para o tempo de volta. Primeiro calculamos o tempo que o ônibus ficou em movimento, o tempo total da viagem é de 33 minutos e o tempo parado no semáforo como calculado no item **c)** $(33 - 11)$ minutos, e encontraremos 22 minutos que o ônibus ficou em movimento. Ver quadro 8.

Quadro 8: Relação entre o tempo empregado e o combustível gasto

Tempo (minutos)	5	22
Combustível (litros)	1	L

Temos, assim, $\frac{5}{1} = \frac{22}{L}$, ou seja, $5 = \frac{22}{L}$, multiplicando os dois lados por L temos que $5L = 22$, dividindo os dois lados por 5, $L = \frac{22}{5}$ e então se tem $L = 4,4$ litros gastos com o ônibus em movimento.

Agora para calcular o combustível gasto com o ônibus parado no semáforo utilizaremos o mesmo caminho; para 5 minutos é gasto $0,5$ litros e para 11 minutos é gasto L litros. Os dados estão novamente sistematizados no quadro 9.

Nesse caso, $\frac{5}{0,5} = \frac{11}{L}$, multiplicando os dois lados por $0,5$ temos que $5 = \frac{5,5}{L}$, ainda multiplicando por L temos $5L = 5,5$, dividindo os dois lados por 5, $L = \frac{5,5}{5}$. Assim, tem-se

Quadro 9: Relação entre o tempo empregado e o combustível gasto

Tempo (minutos)	5	11
Combustível (litros)	1	L

$L = 1,1$ litros gastos com o ônibus parado no semáforo. Calculemos o gasto total de combustível somando os dois valores encontrados $4,4 + 1,1 = 5,5$. O gasto de combustível na volta do zoológico foi de $5,5$ litros.

h) Sabendo quanto combustível foi gasto na ida e na volta, quanto foi gasto na viagem inteira?

Sugestão de encaminhamento à resposta:

O gasto de combustível total da **ida e volta** ao zoológico é a soma dos dois valores encontrados: $4,9$ litros da ida e $5,5$ litros da volta, totalizando $10,4$ litros de combustível gasto no passeio ao zoológico.

Problemas diversos:

2) Em uma cidade, o número de mulheres está para o número de homens na razão $\frac{7}{4}$.

a) Dê o significado dessa razão.

b) Se nessa cidade existem 700.000 **mulheres, qual é o número de homens?**

Sugestão de encaminhamento à resposta:

Para o item **a)**, temos que lembrar que uma razão é um comparação entre duas grandezas. Logo temos que $\frac{7}{4}$ é uma razão do número de mulheres para o número de homens, dizemos então que para cada 7 mulheres existem 4 homens.

No item **b)** temos que existem 700.000 mulheres na cidade e sabemos que a razão de mulheres para homens é de $\frac{7}{4}$. Logo precisamos transformar essa razão deixando seu numerador igual a 700.000. Notamos que a diferença entre 7 e 700.000 é que um está multiplicado por 100.000, para não perder a equivalência da razão faremos $\frac{7}{4} \cdot 1 = \frac{7}{4} \cdot \frac{100.000}{100.000} = \frac{700.000}{400.000}$. Portanto nesta cidade existem 400.000 homens.

Graficamente, poderíamos pensar neste problema como na figura A.4.

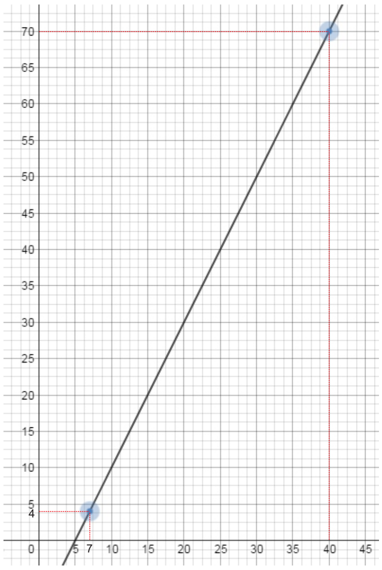


Figura A.4: Representação gráfica para o problema 1

Ou seja, vemos que a razão mulheres e homens está representada por um ponto no plano. Como há a equivalência de frações, vemos todas as frações equivalentes estão em uma mesma reta. Ou seja, temos que dentre as frações da figura, estão tanto as frações $\frac{70.000}{40.000}$ quanto a fração $\frac{700}{400}$.

3) Os times de futebol do Cascavel e do Foz do Iguaçu treinam juntos cobranças de pênaltis. O quadro mostra o resultado obtido por cada uma das equipes.

	Gols	Chutes
Time do Cascavel	12	36
Time do Foz do Iguaçu	6	24

a) Determine a razão entre o número de gols a favor e o total de chutes de cada time.

b) Qual dos dois times teve um aproveitamento melhor nesse treino?

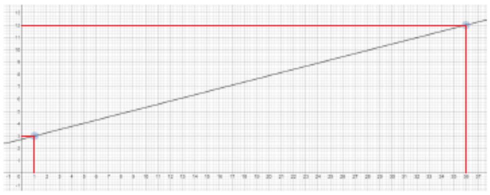
Sugestão de encaminhamento à resposta:

No item **a)** temos que determinar a razão entre o número de gols a favor e o total de chutes, logo $\frac{12}{36}$ para o Cascavel e $\frac{6}{24}$ para o Foz. Simplificando estas frações temos $\frac{1}{3}$ para o Cascavel e $\frac{1}{4}$ para o Foz do Iguaçu.

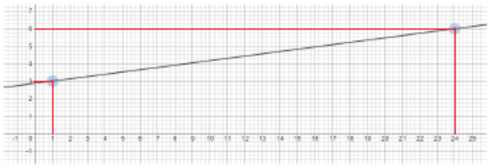
Com estas razões podemos responder o item **b)** interpretando-as. Sabemos que para o Cascavel de cada 3 chutes houve um gol a favor, pois temos uma razão de $\frac{1}{3}$. E para o

Foz do Iguaçu para cada 4 chutes houve um gol a favor com a razão de $\frac{1}{4}$. Portanto o time que teve melhor aproveitamento foi o Cascavel.

Graficamente, como este problema envolve também de uma simplificação de frações, sabemos que podemos traçar uma reta entre duas frações equivalentes. Disso, também sabemos que todos os pontos da reta traçada são frações equivalentes (múltiplas) a primeira fração, que no caso de Cascavel é $\frac{1}{3}$ e de Foz do Iguaçu $\frac{1}{4}$. Veja a figura A.5.



((a))



((b))

Figura A.5: Representação diagramática da questão.

4) Dois quadrados, A e B, têm perímetro igual a 8 cm e 24 cm, respectivamente. Calcule a razão entre as áreas de A e B.

Sugestão de encaminhamento à resposta:

Vamos relembrar que a área de um quadrado é igual a multiplicação dos lados e o perímetro igual a soma dos lados. Para o cálculo da área precisamos de um único lado, e o perímetro é a soma dos quatro lados, logo para o quadrado A temos que o seu lado é igual a $\frac{8}{4} = 2$ cm e para o quadrado B temos $\frac{24}{4} = 6$ cm, como na figura A.6.

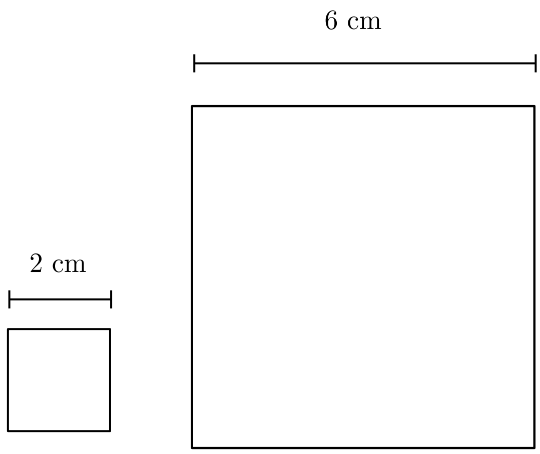


Figura A.6: Representação gráfica de dois quadrados com lados diferentes

Portanto a área do quadrado A sobre a área do quadrado B é igual a $\frac{2 \cdot 2}{6 \cdot 6}$, dividindo o numerador e denominador por dois temos que a razão das áreas é igual a $\frac{1 \cdot 1}{3 \cdot 3} = \frac{1}{9}$.

Podemos também chegar a este resultado utilizando o desenho da figura A.6. Primeiramente vamos dividir os dois quadrados em pequenos quadrados de 1 cm de lado, como na figura A.7.

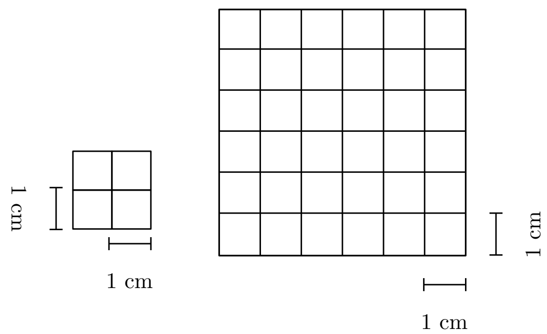


Figura A.7: Representação gráfica de dois quadrados divididos em quadrados menores

Vamos relembrar então o conceito de área de um quadrado, que é lado vezes lado. O resultado desta multiplicação neste caso é dado em centímetros quadrados. Um centímetro quadrado é equivalente a área de um quadrado de 1 cm de lado. Logo, quando medimos um quadrado maior estamos pensando em quantos quadrados de um cm quadrado cabem dentro deste quadrado maior. Vimos que o quadrado B suporta 36 quadrados de 1 cm quadrado dentro dele, e também que o quadrado A suporta 4 quadrados de um centímetro quadrado.

Como queremos a razão entre uma área e outra, então podemos dizer que quantos quadrados de um centímetro quadrado do quadrado A equivalem aos quadrados de B, portanto vamos dividir o quadrado A como na figura A.8.

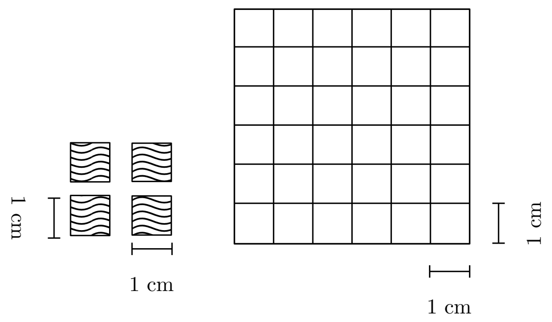


Figura A.8: Representação gráfica da divisão do quadrado A em quadrados de 1cm^2

Como são quatro quadrados, vamos distribuí-los nos cantos do quadrado B como na figura A.9.

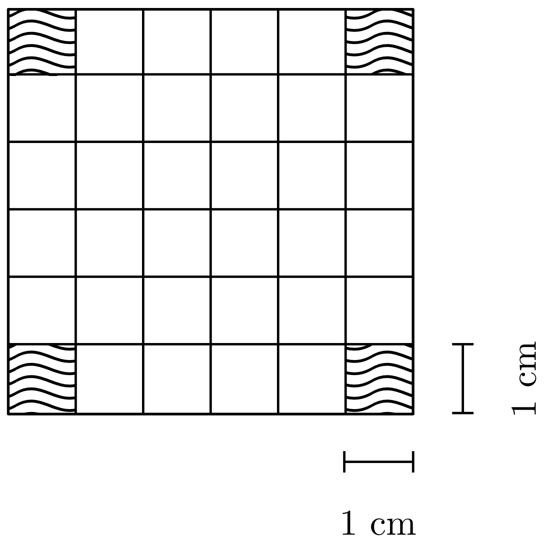


Figura A.9: Representação gráfica da divisão do quadrado A em quadrados de 1cm^2 dentro do quadrado B

Agora basta ver quantos quadrados de 1 cm^2 da figura B são necessários para formar um quadrado igual ao quadrado A, ou seja, com quatro divisões. Logo vemos que se pegarmos pedaços de 9 cm^2 temos uma dita expansão do quadrado A como na figura A.10.

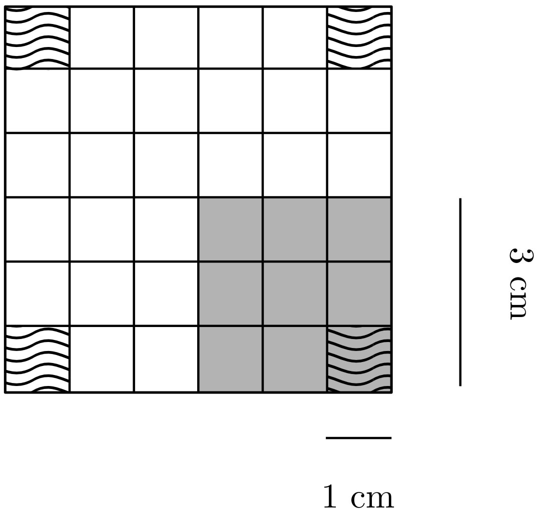


Figura A.10: Representação gráfica da razão das áreas do quadrado A e B

Portanto, temos 1 quadrado de área de A que representam 9 quadrados de B e assim a razão das áreas é $\frac{1}{9}$.

5) Dois triângulos equiláteros, A e B, têm perímetro igual a 9 cm e 12 cm, respectivamente. Calcule a razão entre os lados de cada um deles.
Sugestão de encaminhamento à resposta:

Temos dois triângulos equiláteros, ou seja, dois triângulos que tem seus lados iguais. Sabemos também que o perímetro é a soma dos lados, logo como esses triângulos tem os três lados iguais basta dividir o perímetro por 3. Quando dividimos o perímetro por três, na verdade estamos separando cada lado do triangulo como na figura A.11.

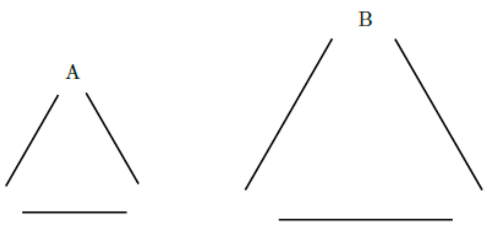


Figura A.11: Representação gráfica da separação dos lados de dois triângulos

Então cada lado do triângulo A mede $\frac{9}{3} = 3$ centímetros, e do triângulo B $\frac{12}{3} = 4$ centímetros. Colocando os lados um sobre o outro, podemos visualizar a razão, com na figura A.12.

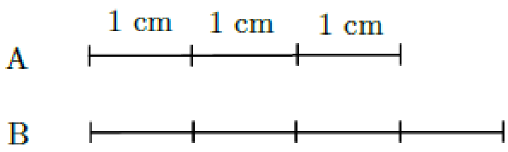


Figura A.12: Representação gráfica da razão de dois segmentos

Portanto a razão entre os lados do triângulo A e do triângulo B será $\frac{3}{4}$.

6) Um terreno de 20 m de comprimento é desenhado, em uma planta com 4 cm de comprimento. Qual foi a escala utilizada?

Sugestão de encaminhamento à resposta:

Do exercício anterior vimos que a escala é a razão em centímetros do mapa para o mundo real. Como o terreno está em metros, devemos transformá-lo em centímetros. Sabemos que 1 metro tem 100 centímetros, logo 20 metros terão $20 \cdot 100$ centímetros = 2.000 centímetros. Montando nossa razão temos que $\frac{4}{2.000} = \frac{1}{500}$, ou também 1 : 500.

7) Certo refrigerante é vendido por R$ 0,90, em latas de 350 ml e por R$ 1,90 em garrafas de 2 litros. Qual das duas embalagens é mais econômica para o consumidor?

Sugestão de encaminhamento à resposta:

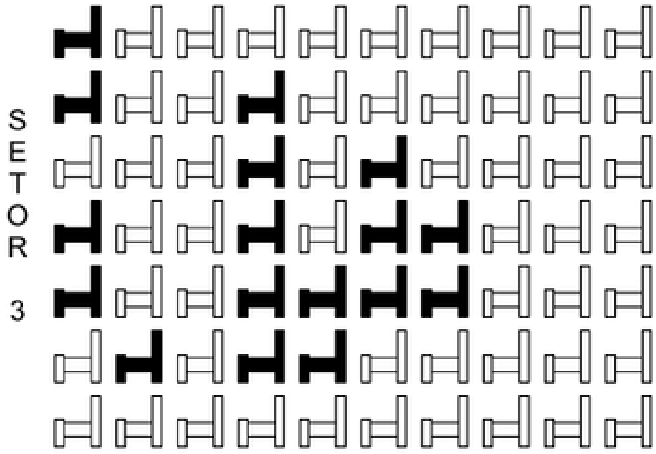
Para resolver este problema temos que comparar a quantidade de refrigerante pelo preço, podemos então montar uma razão e interpretá-la. Vamos fazer a primeira da forma $\frac{0{,}90}{350}$ e a segunda como $\frac{1{,}90}{2.000}$. Precisamos de um número para a comparação, ou seja, temos que igualar os denominadores ou os numeradores. Utilizando os numeradores, podemos fazer $\frac{0{,}9}{350} \cdot \frac{1{,}9}{1{,}9} = \frac{1{,}71}{665}$ e também $\frac{1{,}9}{2.000} \cdot \frac{0{,}9}{0{,}9} = \frac{1{,}71}{1.800}$. Interpretando essas razões temos que com R$ 1,71 conseguimos comprar 665 mililitros do refrigerante de lata e 1.800 mililitros do refrigerante de garrafa, portando, a mais econômica é a garrafa de 2 litros.

8) (ENEM 2013) Em certo teatro, as poltronas são divididas em setores. A figura apresenta a vista do setor 3 desse teatro, no qual as cadeiras escuras estão reservadas e as claras não foram vendidas.

A razão que representa a quantidade de cadeiras reservadas do setor 3 em relação ao total de cadeiras desse mesmo setor é

a) $\frac{17}{70}$ **b)** $\frac{17}{53}$ **c)** $\frac{53}{70}$ **d)** $\frac{53}{17}$ **e)** $\frac{70}{17}$

Sugestão de encaminhamento à resposta:



O desenho mostra o total de cadeiras do setor 3, sendo 7 linhas e 10 colunas, totalizando $7 \cdot 10 = 70$ cadeiras no setor. Aquelas escuras são as reservadas no total de 17 cadeiras. Logo, são $70 - 17 = 53$ cadeiras não reservadas. Como o requerido é a razão entre as reservadas (numerador) e o total (denominador), encontra-se $\frac{17}{70}$. Portanto, a resposta correta é a letra **a)**.

O plano de Aula:

Um Plano de aula é um documento que explicita a reflexão e a ação docente sobre uma fração dos conteúdos programáticos de determinada disciplina. É através dele que são efetivados o planejamento, a gestão e a execução das atividades para uma dada aula, inclusive a gestão do tempo para cada tópico da aula. Sua estrutura básica é composta de: Título da Aula, Objetivos, Público Alvo, Duração da Aula, Conteúdos ou Atividades, Metodologia ou Estratégias ou Materiais Utilizados e Avaliação.

O Plano de Aula apresentado a seguir foi elaborado em conformidade com a Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas, na Concepção do Grupo de Trabalho em Resolução de Problemas (GTERP) da UNESP.

PLANO DE AULA

Planejador e Executor da Atividade

Bruno Belorte, Eloisa Martins Casini, Maycon de Queiroz Oliveira, Silvia Tavares

Estabelecimento de Ensino

Colégio Estadual Olinda Truffa de Carvalho

Público Alvo e Data de Realização

Alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental. Primeiro semestre 2015

Título da atividade

A Razão do passeio escolar

Objetivos

Compreender o conceito de razão e seu emprego na solução de problemas práticos

Duração da Atividade

Entre 2 e 3 horas aulas

Conteúdos Programáticos

Unidade 7 - Razões (Cap. 26) e Proporções (Cap. 27): Matemática e Realidade. 7º ano. Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce, Antonio Machado. Atual Editora.

Materiais e Métodos de Ensino

O passeio no zoológico visa promover e facilitar o trabalho educativo no que se refere à educação, saúde e cidadania no âmbito do trânsito. O problema foi desenvolvido para viabilizar que o aluno perceba a importância de respeitar as sinalizações e como os semáforos interferem na velocidade dos veículos, trajetos escolhidos, combustível e tempo que se leva até chegar ao destino.
Percebe-se também que quanto mais longa a viagem o gasto de combustível não renovável é maior, e mais tempo com o ônibus ligado gera mais poluição ao meio ambiente, por isso a importância de respeitar as sinalizações e escolher os melhores trajetos para um passeio mais tranquilo e seguro.
O problema em geral simula um passeio e que passa ao aluno a noção de como será quando ele for um motorista e as dificuldades que ele encontrará, os cuidados que deverá tomar e como ele pode se tornar um motorista melhor fazendo do trânsito um lugar mais seguro para motoristas e pedestres.

De acordo com a Metodologia de Resolução de Problemas adotada para a implementação da Proposta Pedagógica na Escola e consoante com a Teoria da Aprendizagem de Ausubel, trataremos de forma detalhada todas as situações, abordagens e problemas-geradores através dos quais desenvolveremos nosso trabalho. Baseados na fundamentação teórico-metodológica realizaremos os passos propostos para que estejam mais próximos possíveis da realidade dos alunos e dentro das possibilidades de implementação na Escola. Ao propor as situações-problema para os alunos, nenhum conteúdo formal é apresentado antecipadamente aos mesmos, mas serão construídos de acordo com os momentos como:

- **Preparação do problema:** Construir problemas novos que estão de acordo com a concepção de Aprendizagem Significativa, onde o processo de aprendizagem é mais expressivo quando o conteúdo se relaciona com conhecimentos preexistentes nos alunos;

- **Leitura individual:** É entregue uma cópia do problema para cada aluno para que o mesmo realize uma primeira leitura individual;

- **Leitura em conjunto:** Os alunos reúnem-se em grupos para realizar uma nova leitura do problema e trocar ideias entre eles; caso os alunos sintam dificuldades na interpretação ou palavras desconhecidas o professor deve auxiliá-los;

- **Resolução do problema:** Tendo respondido todas as dúvidas sobre o enunciado, os alunos em seus grupos começam a resolução do problema em um trabalho cooperativo e colaborativo;

- **Registro das soluções na lousa:** Cada grupo escolhe um representante para registrar a solução na lousa, seja ela certa, errada ou feita através de diferentes métodos; as resoluções são analisadas pelo professor e as dúvidas e correções necessárias são feitas;

- **Plenária:** Todos os alunos de cada grupo são convidados a discutir as diferentes resoluções que foram respondidas na lousa pelos colegas, ocasião em que os alunos de outros grupos tiram dúvidas sobre a maneira pela qual o problema foi respondido pelos colegas;

- **Busca do consenso:** Depois de tiradas todas as dúvidas sobre as diferentes soluções apresentadas pelos colegas, o professor estimula discussões para chegarem a um acordo sobre qual é a melhor resposta do ponto de vista matemático;

- **Formalização do conteúdo:** O professor registra na lousa uma versão organizada e bem estruturada na linguagem matemática da resolução do problema.

Métodos de Avaliação

O método de avaliação deve ser consistente com a metodologia de ensino, a Resolução de Problemas na concepção do Grupo de Trabalho e Estudo sobre Resolução de Problemas (GTERP) da UNESP.
O professor e o aluno têm participação contínua na realização de cada aula. O acompanhamento avaliativo é feito durante a realização das atividades, processo que viabiliza sua reorientação de acordo com a necessidade. Portanto, a avaliação é contínua e envolve a observação do aluno no que se refere ao envolvimento nas atividades, capacidade de argumentar, busca por estratégias de soluções, desempenho no trabalho em grupo, dentre outros aspectos.
Apesar de tornar a avaliação contínua, diversificada e em processo, a observação do professor pode não ser suficientemente profunda e individualizada para verificar a aprendizagem em uma sala de aula que pode conter dezenas de estudantes. A avaliação por escrito tem sua importância e pode ser utilizada em conformidade com as normativas da Instituição de Ensino e o planejamento do professor, mas não constitui o único meio de atribuir conceito aos alunos. A avaliação por escrito pode ser utilizada tanto para contribuir para diagnosticar o que a turma aprendeu quanto para fornecer subsídios para o aprimoramento do planejamento e da condução das aulas.

Análise e Avaliação das Atividades Propostas e das Executadas: Aspectos Pedagógicos e Metodológicos:

Concluídas as atividades especificadas no Plano de Aula, o professor registra os acontecimentos observados durante a aula, tanto em seus aspectos efetivos quanto aqueles que não foram conduzidos com o êxito esperado. Uma maneira de fazer isso é comentar o que aconteceu em cada um dos momentos, ou seja, na Leitura individual, na Leitura em conjunto, Resolução do problema, no Registro das soluções na lousa, na Plenária, na Busca do consenso e na Formalização do conteúdo.

Apêndice B

Plano de Aula 2

QUESTÃO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS CONTEXTUALIZADA À TEMÁTICA DE TRANSITO, EDUCAÇÃO, SAÚDE E CIDADANIA

Introdução:

Trafegar com velocidade segura consiste em um dos melhores métodos para evitar acidentes. A velocidade inadequada reduz o tempo disponível para uma reação eficiente em caso de perigo.

O Código de Trânsito Brasileiro (CTB) estabelece um limite de velocidade para cada tipo de via, mas é importante prestar atenção na sinalização. Veja a seguir os limites de velocidade definidos pelo CTB, Artigo 61.

Art. 61. A velocidade máxima permitida para a via será indicada por meio de sinalização, obedecidas suas características técnicas e as condições de trânsito.

1º Onde não existir sinalização regulamentadora, a velocidade máxima será de:

1. Oitenta quilômetros por hora, nas vias de trânsito rápido, (aquela caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível.);

2. Sessenta quilômetros por hora, nas vias arteriais, (aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros

e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade.);

3. Quarenta quilômetros por hora, nas vias coletoras, (aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade.);
4. Trinta quilômetros por hora, nas vias locais, (aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas.);

O Problema

O pai de Olivia a leva todos os dias para a escola de carro e escolhe o trajeto mais curto. Para voltar para casa, Olivia escolhe um caminho diferente do pai, mais comprido, porém mais seguro, o caminho escolhido pelo pai para ir de carro é mais movimentado para atravessar as ruas e não tem calçada por todo o trajeto. Sabendo que a distância mais curta está para 2 a distância mais comprida está para 3 e o total do trajeto percorrido na ida e na volta é de 10 km. Sabendo que Olivia faz o caminho de volta a pé, calcule:

Questões propostas:

k) Quais são as distâncias em quilômetros de cada trajeto?
Sugestão de encaminhamento à resposta:

Vamos primeiramente analisar a questão, queremos encontrar as distâncias dos trajetos. Vamos nomear o trajeto mais curto como A e o mais longo como B. Primeiramente temos que o total percorrido é de 10 quilômetros, ou seja, $A + B = 10$. Segundo, nossa informação é que a grandeza A está para 2 e a grandeza B está para 3. Lembre da definição de razão onde razão é uma comparação entre duas grandezas, iguais ou diferentes, escrita $\frac{a}{b}$ ou $a : b$, e lida como "a está para b". Logo, reescrevendo temos $\frac{A}{2}$ e $\frac{B}{3}$.

Porém há algo mais, ao dizer que A está para 2 e B está para 3. Estamos falando de uma comparação de razões, logo podemos escrever $\frac{A}{2} = \frac{B}{3}$. Podemos também tratar $\frac{A}{2}$ e $\frac{B}{3}$ como divisões que dão o mesmo resultado, que vamos chamar de k, ou seja, $\frac{A}{2} = \frac{B}{3} = k$ sendo possível reescrever como $\frac{A}{2} = k$ e também $\frac{B}{3} = k$. Trabalhando com essas duas igualdades de forma a isolar A e B temos que $A = 2k$ e que $B = 3k$. Ou seja, dizer que uma grandeza "está para" um valor é o mesmo que dizer que essa grandeza é múltipla desse valor. Temos então que encontrar um número que vezes k torne A múltiplo de 2 e B múltiplo de 3, tal que a soma de $A + B$ seja igual a 10.

Destá maneira, substituindo os valores encontrados anteriormente para A e B em $A + B = 10$, temos que $2k + 3k = 10$ e então $k = 2$. Como encontramos $k = 2$ temos que o caminho A é de $2k = 2 \cdot 2 = 4$ quilômetros e que $B = 3 \cdot k = 3 \cdot 2 = 6$ quilômetros.

Note que fizemos uma igualdade de razões, $\frac{A}{2} = \frac{B}{3}$, sendo que estás tinham o mesmo valor, que chamamos de k. A essa igualdade de razões damos o nome de proporção.

Proporção: É a igualdade entre razões.

Também, dizemos que uma grandeza "está para" um número quando ela é múltipla de um número fixo, que neste caso chamamos de k. Formalmente, este número k é chamado de constante de proporcionalidade. Por exemplo, na sequência:

$$\frac{2}{4} = \frac{3}{6} = \frac{4}{8} = \frac{5}{10} = \frac{6}{12} = \frac{7}{14} = \frac{8}{16} = \frac{9}{18} = \frac{10}{20} = \cdots = k,$$

temos que a constante de proporcionalidade é $\frac{1}{2}$. Pois se simplificarmos essas frações teremos sempre $k = \frac{1}{2}$ temos que

$$\frac{2}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{3}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{4}{4} \cdot \frac{1}{2} = \frac{5}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{6}{6} \cdot \frac{1}{2} = \frac{7}{7} \cdot \frac{1}{2} = \frac{8}{8} \cdot \frac{1}{2} = \cdots = k.$$

Veja que no problema que acabamos de resolver, essa constante é igual a 2.

l) Sabendo que Olivia gasta 50 minutos para percorrer a pé a distância mais comprida e permanece numa velocidade constante, quantos quilômetros ela caminha em 1 minuto?

Sugestão de encaminhamento à resposta:

Para calcular a distância que Olivia anda em 1 minuto precisamos converter a distância de 6 km para metros 6 km = 6.000m. Sabendo que a distância é de 6.000 metros e ela percorre em 50 minutos podemos montar o quadro 10.

Quadro 10: Relação entre a distância percorrida e o tempo gasto

distância (metros)	6.000	M
Tempo (minutos)	50	1

Como temos dois valores podemos construir razões. Logo, fazemos $\frac{6000}{50} = 120$. Essa relação deu o resultado 120, de maneira que $\frac{M}{1} = 120$. Assim, Olivia caminha 120 m por minutos ou 0,120 km por minuto.

m) Sabendo que no trajeto realizado de carro a velocidade é 5 vezes maior do que à pé, quantos metros Olivia faz por minuto nesse caminho?

Sugestão de encaminhamento à resposta: Sendo a velocidade 5 vezes maior temos 120m$\cdot$5 = 600 por minuto ou 0,6 km por minuto.

n) Agora que sabemos a velocidade do carro por minuto vamos calcular a velocidade por hora. O carro está dentro do limite de velocidade permitido?

Sugestão de encaminhamento à resposta:

A velocidade do carro é de 600m por minuto. Sabemos que uma hora é igual a 60 minutos. Logo multiplicamos 600m por 60 minutos $600 \cdot 60 = 36.000m$ convertendo para quilômetros temos 36 km/h. De acordo com o texto lido anteriormente, a velocidade dentro da cidade pode ser de 40 km/h ou 60 km/h dependendo da rua. Como o pai de Olivia está a uma velocidade média de 36 km/h ele está dentro do limite de velocidade.

Problemas diversos:

11) Encontre x nas proporções a seguir.

a) $\frac{1}{x} = \frac{7}{105}$ **b)** $\frac{x}{81} = \frac{1}{9}$ **c)** $\frac{24}{20} = \frac{x}{100}$ **d)** $\frac{4}{x} = 16$

Sugestão de encaminhamento à resposta:

Para o item **a)** temos que $\frac{1}{x} = \frac{7}{105}$, multiplicando os dois lados da igualdade por $105 \cdot x$ temos $105 = 7 \cdot x$ e portanto $x = 15$. Em **b)** faremos $\frac{x}{81} = \frac{1}{9}$, multiplicando os dois lados por $81 \cdot 9$ temos $9x = 81$, logo $x = 9$. Já em **c)**, $\frac{24}{20} = \frac{x}{100}$ tal que $24 \cdot 100 = x \cdot 20$ portanto $x = 120$. E no item **d)** x é igual a $\frac{1}{4}$.

12) Verifique se as grandezas apresentadas nas tabelas são proporcionais.

A	**4**	**8**	**16**	**32**
B	**16**	**32**	**64**	**128**

Sugestão de encaminhamento à resposta:

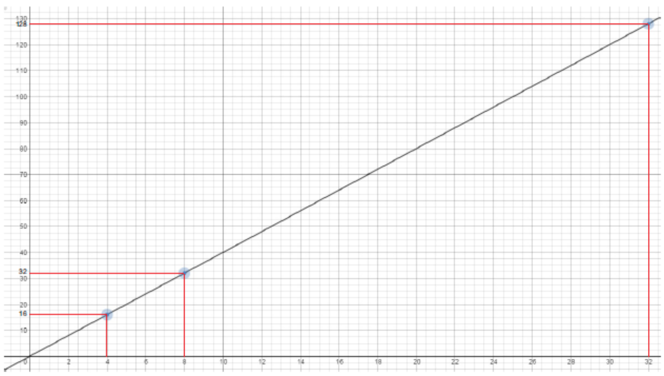
Para verificar se as grandezas são proporcionais temos que ver se existe a igualdade entre razões. Ou seja, se todos os valores obedecem $\frac{A}{B}$, note que

$$\frac{4}{16} = \frac{8}{32} = \frac{16}{64} = \frac{32}{128},$$

podendo também ser escrito como

$$\frac{1}{4} = \frac{1}{4} \cdot \frac{4}{4} = \frac{1}{4} \cdot \frac{8}{8} = \frac{1}{4} \cdot \frac{16}{16} = \frac{1}{4} \cdot \frac{32}{32}.$$

Graficamente, teríamos:



(a)

Figura B.1: Representação gráfica das razões do exercício

Portanto essas grandezas são proporcionais.

13) Determine o valor de x e y.

a) $2x = 3y = 24$ **b)** $7x = 2y = 84$ **c)** $\frac{x}{(\frac{1}{2})} = \frac{y}{(\frac{1}{3})} = 6$

Sugestão de encaminhamento à resposta:

Para o item **a)**, como temos uma igualdade e queremos os valores de x e y, vamos separá-la em duas $2x = 24$ e $3y = 24$. Logo $x = 12$ e $y = 8$. No item **b)** temos que $x = 12$ e $y = 42$. Já no item **c)** temos $x = 6 \cdot \frac{1}{2} = 3$ e $y = 6 \cdot \frac{1}{3} = 2$.

14) João e Maria montaram uma lanchonete em sociedade. João entrou com R$ 20.000,00; Maria investiu R$ 30.000,00 no negócio. Três meses depois

eles avaliaram o desempenho da empresa e constataram que o lucro foi de R$ 7.500,00. Quanto do lucro vai caber a cada um?

Sugestão de encaminhamento à resposta:

Vamos chamar de J e de M as partes em que o lucro de 7.500,00 reais será dividido para João e Maria, respectivamente. Logo sabemos que João e Maria deverão receber partes proporcionais ao seu investimento, ou seja, valores que são múltiplos a estes. Sendo assim dizemos que J, que é a parte do João, está para 20.000,00 reais e M, que é a parte da Maria, está para 30.000,00 reais. Sendo assim, estes são proporcionais e iguais a uma constante, logo

$$\frac{J}{20.000} = \frac{M}{30.000} = k.$$

Daí vêm as igualdades $\frac{J}{20.000} = k$, ou seja, $J = 20000 \cdot k$ e também $M = 30000 \cdot k$. Como dissemos, eles têm que receber partes múltiplas do seu investimento. A soma das partes de cada um tem que ser igual a 7.500 reais, logo $J + M = 7.500$ e então $20.000 \cdot k + 30.000 \cdot k = 7.500$, somando os k's $50.000 \cdot k = 7.500$ temos que $k = 0,15$. Por fim, substituímos o valor de k em J e M, ou seja, $J = 20.000 \cdot 0,15 = 3.000$ e $M = 30.000 \cdot 0,15 = 4.500$. Portanto João recebeu 3.000 reais e Maria 4.500 reais.

15) Sérgio e Luiza formaram uma sociedade, Sérgio entrou com R$ 2.960,00, e Luiza, com R$ 2.500,00. Depois de certo tempo, obtiveram um lucro de R$ 163,80. Que parte do lucro coube a cada sócio?

Sugestão de encaminhamento à resposta:

Vamos chamar de L e S as partes em que o lucro de 163,80 reais será dividido. Logo sabemos cada um deve receber partes proporcionais ao seu investimento. Dizemos então que L, que é a parte da Luiza, está para 2.500,00 reais e S, que é a parte do Sérgio, está para 2 960,00 reais. Sendo assim estes são proporcionais e iguais a uma constante que chamaremos de k, ou seja,

$$\frac{L}{2.500} = \frac{S}{2.960} = k.$$

Separando em duas igualdades temos que $\frac{L}{2.500} = k$, então $L = 2.500 \cdot k$ e também que $S = 2.960 \cdot k$. Como dissemos, $L + S$ tem que ser igual ao lucro, assim $L + S = 163,8$ e $2.500 \cdot k + 2.960 \cdot k = 163,8$ e o valor de k é igual a 0,03. Portanto o valor que Luiza deve receber é de 75 reais e Sérgio deve receber 88,8 reais.

16) (ENEM 2010) Um dos grandes problemas da poluição dos mananciais (rios, córregos e outros) ocorre pelo hábito de jogar óleo utilizado em frituras nos encanamentos que estão interligados com o sistema de esgoto. Se isso ocorrer, cada 10 litros de óleo poderão contaminar 10 milhões (10^7) de litros de água potável.

Fonte: Manual de etiqueta. Parte integrante das revistas Veja (ed. 2055), Cláudia (ed. 555), National Geographic (ed.93) e Nova Escola (ed. 208) (adaptado).

Suponha que todas as famílias de uma cidade descartem os óleos de frituras através dos encanamentos e consomem 1.000 litros de óleo em frituras por semana. Qual seria, em litros, a quantidade de água potável contaminada por semana nessa cidade?

a) 10^{-2} **b)** 10^3 **c)** 10^4 **d)** 10^6 **e)** 10^9

Sugestão de encaminhamento à resposta:

Sabemos que 10 litros de óleo contaminam 10^7 litros de água, ou seja, 10 estão para 10^7. Precisamos montar a proporção para saber para quantos litros de água estárão os 1000 litros de óleo descartados.

$$\begin{aligned}
\frac{10 \text{ litros de óleo}}{1000 \text{ litros de água}} &= \frac{10^7 \text{ litros de óleo}}{l \text{ litros de água}} \\
10l &= 1.000 \cdot 10^7 \\
l &= 10^3 \cdot \frac{10^7}{10} = \frac{10^{10}}{10} \\
&= 10^9
\end{aligned}$$

Vale lembrar que na multiplicação de potências de mesma base, deve-se conservar a base e somar o expoente. Já na divisão, deve-se conservar a base e subtrair o expoente. Portanto, a resposta da questão será letra E.

O plano de Aula:

Um Plano de aula é um documento que explicita a reflexão e a ação docente sobre uma fração dos conteúdos programáticos de determinada disciplina. É através dele que são efetivados o planejamento, a gestão e a execução das atividades para aula, inclusive a gestão do tempo para cada tópico da aula. Sua estrutura básica é composta de: Título da Aula, Objetivos, Público Alvo, Duração da Aula, Conteúdos ou Atividades, Metodologia ou Estratégias ou Materiais Utilizados e Avaliação.

O Plano de Aula apresentado a seguir foi elaborado em conformidade com a Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas, na Concepção do Grupo de Trabalho em Resolução de Problemas (GTERP) da UNESP.

PLANO DE AULA

Planejador e Executor da Atividade

Bruno Belorte, Eloisa Martins Casini, Maycon de Queiroz Oliveira, Silvia Tavares

estábelecimento de Ensino

Colégio estádual Olinda Truffa de Carvalho

Público Alvo e Data de Realização

Alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental. Primeiro semestre 2015

Título da atividade

Proporção no caminho para a escola

Objetivos

Compreender o conceito de proporção e seu emprego na solução de problemas práticos

Duração da Atividade

Entre 2 e 3 horas aulas

Conteúdos Programáticos

Unidade 7 - Razões (Cap. 26) e Proporções (Cap. 27): Matemática e Realidade. 7º ano. Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce, Antonio Machado. Atual Editora.

Materiais e Métodos de Ensino

De acordo com a Metodologia de Resolução de Problemas adotada para a implementação da Proposta Pedagógica na Escola e consoante com a Teoria da Aprendizagem de Ausubel, trataremos de forma detalhada todas as situações, abordagens e problemas-geradores através dos quais desenvolveremos nosso trabalho. Baseados na fundamentação teórico-metodológica realizaremos os passos propostos para que estejam mais próximos possíveis da realidade dos alunos e dentro das possibilidades de implementação na Escola. Ao propor as situações-problema para os alunos, nenhum conteúdo formal é apresentado antecipadamente aos mesmos, mas serão construídos de acordo com os momentos como:

- **Preparação do problema:** Construir problemas novos que estão de acordo com a concepção de Aprendizagem Significativa, onde o processo de aprendizagem é mais expressivo quando o conteúdo se relaciona com conhecimentos preexistentes nos alunos;
- **Leitura individual:** É entregue uma cópia do problema para cada aluno para que o mesmo realize uma primeira leitura individual;

- **Leitura em conjunto:** Os alunos reúnem-se em grupos para realizar uma nova leitura do problema e trocar ideias entre eles; caso os alunos sintam dificuldades na interpretação ou palavras desconhecidas o professor deve auxiliá-los;

- **Registro das soluções na lousa:** Cada grupo escolhe um representante para registrar a solução na lousa, seja ela certa, errada ou feita através de diferentes métodos; as resoluções são analisadas pelo professor e as dúvidas e correções necessárias são feitas;

- **Plenária:** Todos os alunos de cada grupo são convidados a discutir as diferentes resoluções que foram respondidas na lousa pelos colegas, ocasião em que os alunos de outros grupos tiram dúvidas sobre a maneira pela qual o problema foi respondido pelos colegas;

- **Busca do consenso:** Depois de tiradas todas as dúvidas sobre as diferentes soluções apresentadas pelos colegas, o professor estimula discussões para chegarem a um acordo sobre qual é a melhor resposta do ponto de vista matemático;

- **Formalização do conteúdo:** O professor registra na lousa uma versão organizada e bem estruturada na linguagem matemática da resolução do problema.

- **Resolução do problema:** Tendo respondido todas as dúvidas sobre o enunciado, os alunos em seus grupos começam a resolução do problema em um trabalho cooperativo e colaborativo;

Métodos de Avaliação

O método de avaliação deve ser consistente com a metodologia de ensino, a Resolução de Problemas na concepção do Grupo de Trabalho e Estudo sobre Resolução de Problemas (GTERP) da UNESP.
O professor e o aluno têm participação contínua na realização de cada aula. O acompanhamento avaliativo é feito durante a realização das atividades, processo que viabiliza sua reorientação de acordo com a necessidade. Portanto, a avaliação é contínua e envolve a observação do aluno no que se refere ao envolvimento nas atividades, capacidade de argumentar, busca por estratégias de soluções, desempenho no trabalho em grupo, dentre outros aspectos.

Apesar de tornar a avaliação contínua, diversificada e em processo, a observação do professor pode não ser suficientemente profunda e individualizada para verificar a aprendizagem em uma sala de aula que pode conter dezenas de estudantes. A avaliação por escrito tem sua importância e pode ser utilizada em conformidade com as normativas da Instituição de Ensino e o planejamento do professor, mas não constitui o único meio de atribuir conceito aos alunos. A avaliação por escrito pode ser utilizada tanto para contribuir para diagnosticar o que a turma aprendeu quanto para fornecer subsídios para o aprimoramento do planejamento e da condução das aulas.

Análise e Avaliação das Atividades Propostas e das Executadas: Aspectos Pedagógicos e Metodológicos:

Concluídas as atividades especificadas no Plano de Aula, o professor registra os acontecimentos observados durante a aula, tanto em seus aspectos efetivos quanto aqueles que não foram conduzidos com o êxito esperado. Uma maneira de fazer isso é comentar o que aconteceu em cada um dos momentos, ou seja, na Leitura individual, na Leitura em conjunto, Resolução do problema, no Registro das soluções na lousa, na Plenária, na Busca do consenso e na Formalização do conteúdo.

Apêndice C

Plano de Aula 3

QUESTÃO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS CONTEXTUALIZADA À TEMÁTICA DE TRANSITO, EDUCAÇÃO, SAÚDE E CIDADANIA

Introdução:

A velocidade é uma maneira de medir o quanto algo viaja em um determinado espaço de tempo. Por exemplo, no carro, a velocidade é medida em **km/h**, ou seja, **em quilômetros por hora**. Isso indica quantos quilômetros o veículo andará em uma hora se ficar com a mesma velocidade durante todo o trajeto. Por exemplo, um carro que viaja a 40 km/h se mantiver a mesma velocidade andará 40 km em uma hora.

O Problema

O pai de Jorge tem um carro vermelho, que usa para levar o filho uma vez por semana a escola que fica na outra cidade. Em uma longa parte do trajeto, o pai de Jorge permanece a 100 km/h. Jorge tem dúvidas sobre o quanto anda e perguntou a você algumas questões.

Questões propostas:

q) Após uma hora, quanto espaço (ou distância) terá percorrido?
Sugestão de encaminhamento à resposta:

Como sabemos como o veículo se move a 100 km/h, em uma hora terá percorrido 100 km.

r) Após mais uma hora, quanto a mais esse veículo teria andado?
Sugestão de encaminhamento à resposta:

Como os dados do problema, podemos construir o quadro 11.

Quadro 11: Relação entre a distância percorrida e o tempo gasto para tal

Espaço (Quilômetros)	100	Km
Tempo (Horas)	1	2

Primeiramente, percebemos que temos dois valores, quilômetros e horas (espaço e tempo). Com ambos os valores podemos construir razões, pois razão é uma comparação entre duas grandezas, que neste caso serão espaço e tempo. Logo, fazemos $\frac{100}{1} = \frac{Km}{2}$, como $\frac{100}{1}$ é 100, podemos reescrever como $\frac{Km}{2} = 100$, multiplicando ambos os lados por 2, temos $Km = 100 \cdot 2$, ou seja, $Km = 200$.

s) Após mais uma hora, quanto a mais esse veículo teria andado?
Sugestão de encaminhamento à resposta:

Como a resolução da parte anterior temos os dados do quadro 12.

Quadro 12: Relação entre a distância percorrida e o tempo gasto para tal

Espaço (Quilômetros)	100	200	km
Tempo (Horas)	1	2	3

Como sabemos que um é igual ao outro, podemos escrever que $\frac{100}{1} = \frac{200}{2} = \frac{km}{3}$, assim podemos formar a equação $100 = \frac{km}{3}$, multiplicando ambos os lados por 3, temos $100 \cdot 3 = km$, assim, temos que $km = 300$.

Podemos observar que a quantidade de tempo está diretamente ligada a quanto o veículo anda naquela velocidade, já que $\frac{100}{1} = \frac{200}{2} = \frac{300}{3}$ (todos são 100), podemos dizer que essas grandezas são diretamente proporcionais, pois estão diretamente ligadas.

Assim, temos o conceito de **Grandezas diretamente proporcionais**, que podem ser apresentadas como:

Grandezas diretamente proporcionais: quando a razão entre os valores da primeira grandeza e os valores correspondentes da segunda são sempre as mesmas.

t) Um carro azul parte junto com o carro pai de Jorge do mesmo ponto, mas com velocidade diferente. O carro vermelho continua a 100 km/h e o carro azul sai a 120 km/h. Após uma hora, qual será a diferença da distância percorrida por eles?

Sugestão de encaminhamento à resposta:

Como sabemos, após uma hora, o carro vermelho terá percorrido 100 quilômetros, e o carro azul terá percorrido 120, pois andou a 120 km/h, a diferença entre essas duas distâncias é $120 - 100 = 20$.

u) E após duas horas?

Sugestão de encaminhamento à resposta:

Sabendo que a diferença entre eles após uma hora é de 20 quilômetros, podemos formar o quadro abaixo com as informações que temos:
Como sabemos, o carro vermelho percorrerá 120 km, pois já calculamos no exercício anterior. O carro azul anda a 120 quilômetros por hora, podemos então construir o quadro 13 para ele:

Quadro 13: Relação entre a distância percorrida e o tempo gasto

Distância (quilômetros)	120	km
Tempo (Horas)	1	2

Como sabemos que a distância pelo tempo é diretamente proporcional, podemos escrever $\frac{120}{1} = \frac{km}{2}$, podemos escrever $\frac{km}{2} = 120$, multiplicando os lados por 2 temos $km = 120 \cdot 2$, ou seja, $km = 240$.

Como agora sabemos ambas as distâncias, podemos calcular a diferença entre elas, $240 - 200 = 40$.

v) Observando os itens d) e e), podemos dizer que a diferença entre as dis-

tâncias quando a velocidade é diferente também é diretamente proporcional? Por quê?

Sugestão de encaminhamento à resposta:

Com certeza. Pois se montarmos o quadro 14

Quadro 14: Relação entre a diferença entre as distâncias percorridas e o tempo gasto

Distância de diferença (Quilômetros)	20	40
Tempo (Horas)	1	2

Podemos observar que as razões $\frac{20}{1} = \frac{40}{2}$, resultam em 20, respeitando a definição de grandezas diretamente proporcionais.

Problemas diversos:

19) Se 3,5 kg de feijão custam R$ 4,55, quanto custarão 6,5 kg?

Sugestão de encaminhamento à resposta:

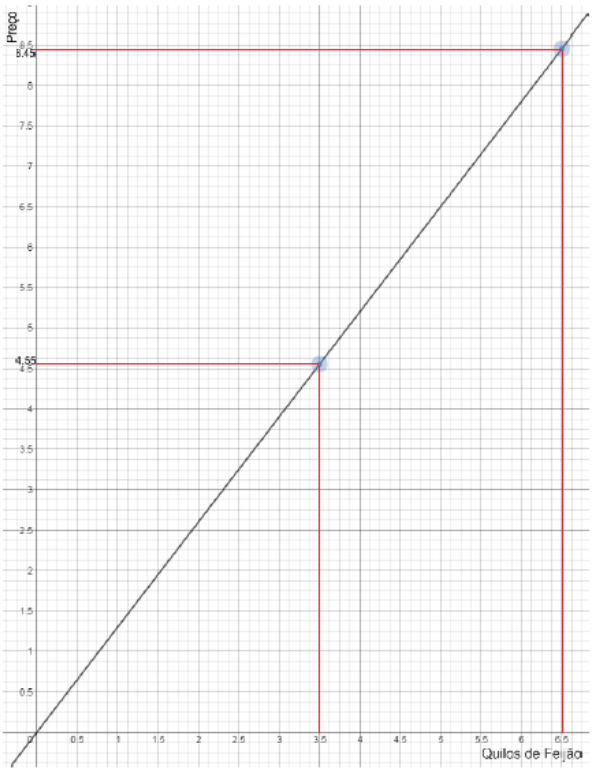
Os dados do problema estão sistematizados no quadro 15:

Quadro 15: Relação do peso e preço do feijão

Quilos de Feijão	Preço em reais
3,5	4,55
6,5	P

Notamos que as grandezas são diretamente proporcionais, pois quando aumentamos o número de quilos o preço também aumenta. Logo sabemos que a razão entre quilos e preço é constante. Vamos igualar as razões utilizando quilo sobre quilo e preço sobre preço. Isso pode ser feito pois se pegarmos as razões $\frac{3{,}5 \text{ quilos}}{6{,}5 \text{ quilos}} = \frac{4{,}55 \text{ reais}}{P \text{ reais}}$ e multiplicarmos os dois lados por $\frac{P}{3{,}5}$ teremos $\frac{P \text{ reais}}{6{,}5 \text{ quilos}} = \frac{4{,}55 \text{ reais}}{3{,}5 \text{ quilos}}$. Sendo assim $\frac{3{,}5}{6{,}5} = \frac{4{,}55}{P}$, multiplicando os dois lados por $6,5 \cdot P$ temos $3,5 \cdot P = 29,575$, dividindo os dois lados por 3,5 tem-se $P = 8,45$. Portanto o preço de 6,5 quilos de feijão é 8,45 reais.

Algumas considerações podem ser feitas sobre o problema. Imagine que disponhamos em um gráfico as informações da tabela com as medidas encontradas, como na figura C.1.



(a)

Figura C.1: Representação gráfica do problema 1

Uma forma de encontrar a solução para o problema seria dispor um ponto $(3,5;4,55)$ como em A e traçar uma reta passando pela origem. Isto se dá pelo simples fato de as grandezas serem diretamente proporcionais, e portanto seguirem o padrão

$$\frac{3,5}{4,55} = \frac{6,5}{8,45} = n$$

onde n é um número sendo o resultado da divisão das razões acima. Note também que das frações temos que $3,5 \cdot \frac{13}{7} = 6,5$ e também que $4,55 \cdot \frac{13}{7} = 8,45$ então podemos fazer

$$\frac{3,5}{4,55} = \frac{3,5}{4,55} \cdot \frac{\frac{13}{7}}{\frac{13}{7}} = n.$$

Veja que uma razão é múltipla da outra. Logo o que estamos fazendo é uma espécie de simplificação de frações, logo o gráfico é semelhante. Mas e o zero? Da igualdade anterior podemos fazer

$$\frac{3,5}{4,55} \cdot 0 = \frac{6,5}{8,45} \cdot 0 = 0 \cdot n$$

e, portanto o ponto passará na coordenada $(0,0)$. Uma explicação mais simples seria dizer que quando temos zero quilo de feijão, o preço também é zero.

Sendo assim, conhecendo o ponto A podemos traçar uma reta passando por A e $(0,0)$ e caminhando com no eixo "quilos de feijão". Quando chegarmos ao valor $6,5$ quilos o valor de "preço em reais" estará em $8,45$ reais.

20) Em certa época, 22 litros de combustível custavam R$ 12,10. Qual era o preço de 27 litros?

Sugestão de encaminhamento à resposta:

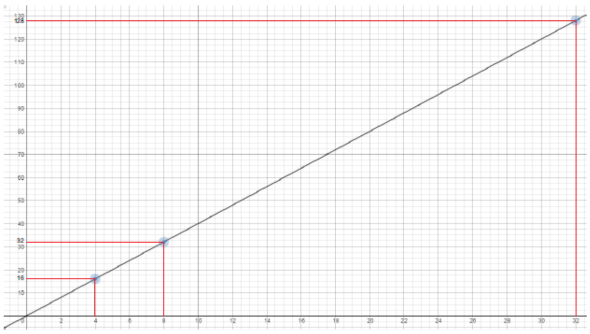
Os dados do problema estão sistematizados no quadro 16:

Quadro 16: Relação do preço e quantidade de combustível

Litros de combustível	Preço em reais
22	12,10
27	P

Novamente as grandezas são diretamente proporcionais, pois quanto mais combustível compramos maior será o preço cobrado. Fazendo a igualdade de razões temos, $\frac{22}{27} = \frac{12,10}{P}$ e multiplicando os dois lados da igualdade por $27 \cdot P$ temos $22 \cdot P = 27 \cdot 12,10$ e dividindo os dois lados por 22 chegamos a $P = 14,85$ reais.

Graficamente, como ilustrado na figura C.2, como as grandezas são diretamente proporcionais (enfatizar isto) podemos marcar o ponto $(22; 12,10)$ no gráfico, traçar uma reta com a origem e "deslizar" um ponto na reta até que sua coordenada "litros de combustível" atinja o valor 27, chegando no ponto $(27; 14,85)$.



(a)

Figura C.2: Representação gráfica do problema 2

21) Para imprimir 5.100 exemplares de certo livro foram usados 2.244 quilos de papel. Quantos exemplares desse livro podem ser impressos com 2.156 quilos do mesmo papel?

Sugestão de encaminhamento à resposta:

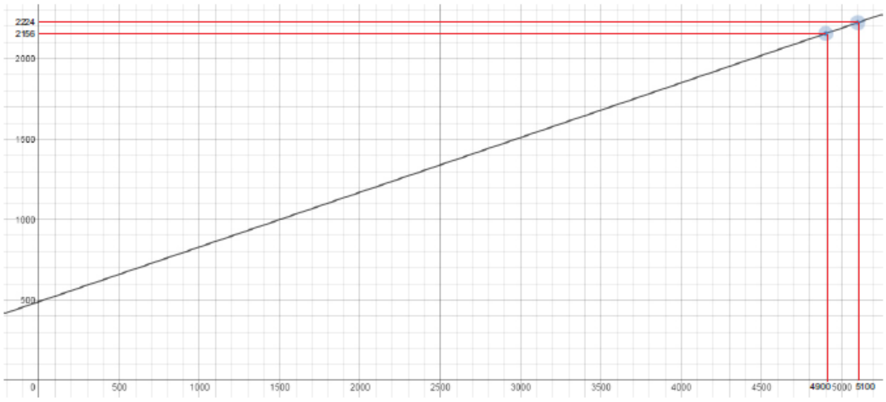
Os dados do problema estão sistematizados no quadro 17:

Quadro 17: Relação da quantidade de exemplares e quilos de papel

Exemplares	5.100	E
Quilos de Papel	2.224	2.156

Sabemos que o número de exemplares é diretamente proporcional a quantidade de quilos de papel, logo podemos igualar as razões $\frac{5.100}{2.224} = \frac{E}{2.156}$. Portanto $E = 4.900$ exemplares.

Graficamente, conforme ilustrado na figura C.3, como as grandezas são diretamente proporcionais, podemos marcar o ponto $(22; 12, 10)$ no gráfico. Traça-se uma reta passando pela origem e "desliza-se" um ponto na reta até que a coordenada "Quilos de papel" atinja o valor 2.156, chegando no ponto $(4.900; 2.156)$.



(a)

Figura C.3: Representação gráfica do problema 3

22) Em 25 litros de água, à temperatura ambiente, é possível dissolver até 8.925 gramas de sal. Qual a quantidade máxima de sal que pode ser dissolvida em 1.400 litros de água?

Sugestão de encaminhamento à resposta:

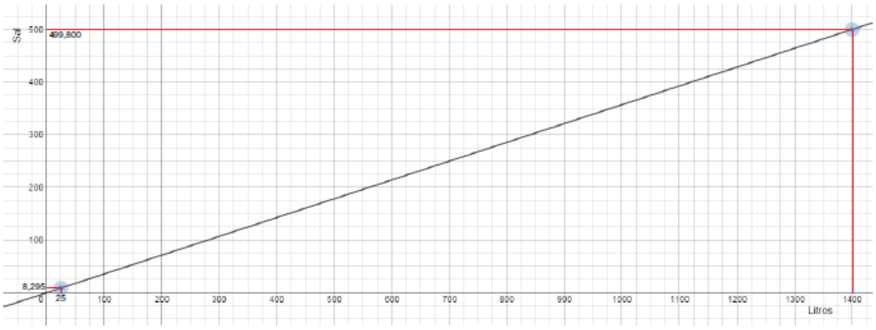
Os dados do problema estão sistematizados no quadro 18:

Quadro 18: Relação de litros de água e gramas de sal

Litros de água	25	1.400
Gramas de Sal	8.925	G

Portanto G = 499.800 gramas de sal.

Novamente, para uma solução gráfica como na figura C.4, lembrando que as grandezas são diretamente proporcionais, traça-se uma reta passando pela origem e pelo ponto $(25; 8,925)$ e "desliza-se" um ponto na reta até que a coordenada "Litros de água" atinja o valor 1.400, chegando no ponto $(1.400; 499.800)$.



(a)

Figura C.4: Representação gráfica do problema 5

23) (ENEM 2012) O esporte de alta competição da atualidade produziu uma questão ainda sem resposta: Qual é o limite do corpo humano? O maratonista original, o grego da lenda, morreu de fadiga por ter corrido 42 quilômetros. O americano Dean Karnazes, cruzando sozinho as planícies da Califórnia, conseguiu correr dez vezes mais em 75 horas. Um professor de Educação Física, ao discutir com a turma o texto sobre a capacidade do maratonista americano, desenhou na lousa uma pista reta de 60 centímetros, que representaria o percurso referido.

Fonte: Disponível em: http://veja.abril.com.br. Acesso em: 25 jun. 2011 (adaptado).

Se o percurso de Dean Karnazes fosse também em uma pista reta, qual seria a escala entre a pista feita pelo professor e percorrida pelo atleta?

a) 1 : 700 **b)** 1 : 7.000 **c)** 1 : 70.000 **d)** 1 : 700.000 **e)** 1 : 7.000.000

Sugestão de encaminhamento à resposta:

A escala mostra a proporção entre o desenho e a realidade. O atleta percorreu uma distância dez vezes maior que a maratona, portanto 420 km, convertendo esta distância para centímetros, 420 km = 42.000.000 cm, assim 60 : 42.000.000. Simplificando tem-se 1 : 700.000.

O plano de Aula:

Um Plano de aula é um documento que explicita a reflexão e a ação docente sobre uma fração dos conteúdos programáticos de determinada disciplina. É através dele que são efetivados o planejamento, a gestão e a execução das atividades para uma dada aula, inclusive a gestão do tempo para cada tópico da aula. Sua estrutura básica é composta de: Título da Aula, Objetivos, Público Alvo, Duração da Aula, Conteúdos ou Atividades, Metodologia ou Estratégias ou Materiais Utilizados e Avaliação.

O Plano de Aula apresentado a seguir foi elaborado em conformidade com a Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas, na Concepção do Grupo de Trabalho em Resolução de Problemas (GTERP) da UNESP.

PLANO DE AULA

Planejador e Executor da Atividade

Bruno Belorte, Eloisa Martins Casini, Maycon de Queiroz Oliveira, Silvia Tavares

Estabelecimento de Ensino

Colégio Estadual Olinda Truffa de Carvalho

Público Alvo e Data de Realização

Alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental. Primeiro semestre 2015

Título da atividade

A grandeza da distância até a escola

Objetivos

Compreender o conceito de grandezas diretamente proporcionais e um de seus empregos na solução de problemas práticos

Duração da Atividade

Aproximadamente uma hora aula

Conteúdos Programáticos

Unidade 7- Grandezas Proporcionais (Cap. 28): Matemática e Realidade. 7 ano. Gelson Lezze, Osvaldo Dolce, Antonio Machado. Atual editora.

Materiais e Métodos de Ensino

De acordo com a Metodologia de Resolução de Problemas adotada para a implementação da Proposta Pedagógica na Escola e consoante com a Teoria da Aprendizagem de Ausubel, trataremos de forma detalhada todas as situações, abordagens e problemas-geradores através dos quais desenvolveremos nosso trabalho. Baseados na fundamentação teórico-metodológica realizaremos os passos propostos para que estejam mais próximos possíveis da realidade dos alunos e dentro das possibilidades de implementação na Escola. Ao propor as situações-problema para os alunos, nenhum conteúdo formal é apresentado antecipadamente aos mesmos, mas serão construídos de acordo com os momentos como:

- **Preparação do problema:** Construir problemas novos que estão de acordo com a concepção de Aprendizagem Significativa, onde o processo de aprendizagem é mais expressivo quando o conteúdo se relaciona com conhecimentos preexistentes nos alunos;
- **Leitura individual:** É entregue uma cópia do problema para cada aluno para que o mesmo realize uma primeira leitura individual;

- **Leitura em conjunto:** Os alunos reúnem-se em grupos para realizar uma nova leitura do problema e trocar ideias entre eles; caso os alunos sintam dificuldades na interpretação ou palavras desconhecidas o professor deve auxiliá-los;
- **Registro das soluções na lousa:** Cada grupo escolhe um representante para registrar a solução na lousa, seja ela certa, errada ou feita através de diferentes métodos; as resoluções são analisadas pelo professor e as dúvidas e correções necessárias são feitas;
- **Plenária:** Todos os alunos de cada grupo são convidados a discutir as diferentes resoluções que foram respondidas na lousa pelos colegas, ocasião em que os alunos de outros grupos tiram dúvidas sobre a maneira pela qual o problema foi respondido pelos colegas;
- **Busca do consenso:** Depois de tiradas todas as dúvidas sobre as diferentes soluções apresentadas pelos colegas, o professor estimula discussões para chegarem a um acordo sobre qual é a melhor resposta do ponto de vista matemático;
- **Formalização do conteúdo:** O professor registra na lousa uma versão organizada e bem estruturada na linguagem matemática da resolução do problema.
- **Resolução do problema:** Tendo respondido todas as dúvidas sobre o enunciado, os alunos em seus grupos começam a resolução do problema em um trabalho cooperativo e colaborativo;

Métodos de Avaliação

O método de avaliação deve ser consistente com a metodologia de ensino, a Resolução de Problemas na concepção do Grupo de Trabalho e Estudo sobre Resolução de Problemas (GTERP) da UNESP.
O professor e o aluno têm participação contínua na realização de cada aula. O acompanhamento avaliativo é feito durante a realização das atividades, processo que viabiliza sua reorientação de acordo com a necessidade. Portanto, a avaliação é contínua e envolve a observação do aluno no que se refere ao envolvimento nas atividades, capacidade de argumentar, busca por estratégias de soluções, desempenho no trabalho em grupo, dentre outros aspectos.

Apesar de tornar a avaliação contínua, diversificada e em processo, a observação do professor pode não ser suficientemente profunda e individualizada para verificar a aprendizagem em uma sala de aula que pode conter dezenas de estudantes. A avaliação por escrito tem sua importância e pode ser utilizada em conformidade com as normativas da Instituição de Ensino e o planejamento do professor, mas não constitui o único meio de atribuir conceito aos alunos. A avaliação por escrito pode ser utilizada tanto para contribuir para diagnosticar o que a turma aprendeu quanto para fornecer subsídios para o aprimoramento do planejamento e da condução das aulas.

Análise e Avaliação das Atividades Propostas e das Executadas: Aspectos Pedagógicos e Metodológicos:

Concluídas as atividades especificadas no Plano de Aula, o professor registra os acontecimentos observados durante a aula, tanto em seus aspectos efetivos quanto aqueles que não foram conduzidos com o êxito esperado. Uma maneira de fazer isso é comentar o que aconteceu em cada um dos momentos, ou seja, na Leitura individual, na Leitura em conjunto, Resolução do problema, no Registro das soluções na lousa, na Plenária, na Busca do consenso e na Formalização do conteúdo.

Apêndice D

Plano de Aula 4

QUESTÃO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS CONTEXTUALIZADA À TEMÁTICA DE TRANSITO, EDUCAÇÃO, SAÚDE E CIDADANIA

Introdução:

O consumo de combustíveis fósseis derivados de petróleos apresenta um impacto significativo no meio ambiente. A poluição do ar das grandes cidades é, provavelmente, o mais visível impacto da queima dos derivados de petróleo. O biodiesel permite que se estabeleça um ciclo fechado de carbono no qual o CO2 é absorvido enquanto a planta (que fará biodisel) cresce e é liberado quando o biodiesel é queimado na combustão do motor. O efeito da maior concentração de CO2 na atmosfera é um agravamento do originalmente benéfico efeito estufa, isto é, tende a ocorrer um aumento da temperatura maior do que o normal; um aquecimento global. Em outras palavras, a temperatura global tende a subir, podendo trazer graves consequências para a humanidade.

Fonte: Adaptado de <http://www.biodieselbr.com/efeito-estufa/co2/efeito-estufa-dioxido.html>

O Problema

O diesel pode ter vários níveis de concentração de biodiesel. Por exemplo, podemos ter o diesel misturado com biodiesel em uma proporção de 10% de biodiesel para 90% de diesel, 20% de biodiesel e 80% de diesel, etc. Estamos em um ônibus em um passeio; assumindo que o ônibus esteja abastecido com 250 litros de diesel, temos o quadro 19.

Quadro 19: Porcentagem de biodisel no combustível e redução de CO2

Porcentagem de biodiesel no combustível	6,25%	12,5%	25%	50%	100%
Redução em quilos (kg) de CO2 com base em 250l de diesel	212,5	512,5	662,5	737,5	775

Fonte: Adaptado de <http://www.biodiesel.org/using-diodiesel/handdling-use/emissions-calculator> e <http://www.learningtools.com.br/agro101/simulador2.aspx>

Com novas informações a mão, podemos fazer algumas considerações sobre os níveis de poluição do diesel e também do diesel. Vamos as questões.

Questões propostas:

y) Sabendo que 499,28 quilos é 79% do total de quilos emitido de CO2 quando 250l de combustível são utilizados, qual o total de CO2 emitido quando todo a combustível é queimado?

Sugestão de encaminhamento à resposta:

Sabendo que 499,28 quilos são equivalentes a 79% do total de dióxido de carbono emitidos com o diesel comum. Lembremos então das gandezas diretamente proporcionais, conforme apresentadas no quadro 20.

Quadro 20: Porcentagem de biodisel no combustível e redução de CO2

Quilos de CO_2	Porcentagem de biodiesel(%)
Q	100
499,28	79

Assim, sabendo que quando a quantidade de quilos de CO2 aumenta, a porcentagem também aumenta. Logo essas grandezas são diretamente proporcionais e, portanto, podemos resolver este problema com a igualdade de razão.

Fazendo $\frac{Q}{499,28} = \frac{100}{79}$, temos $79Q = 499,28 \cdot 100$. Logo $Q = \frac{49928}{79}$ e, portanto $Q = 632$ quilos. Portanto o total emitido com a queima de 250l de diesel comum é de 632 quilos de

CO2.

z) Sabendo o total de quilos de CO2 emitidos, preencha o quadro 21.

Quadro 21: Porcentagem de biodiesel no combustível, redução de CO2 a ser preenchido

Porcentagem de biodiesel no combustível	6,25%	12,5%	25%	50%	100%
Redução em quilos (kg) de CO2 com base em 250l de diesel	32	332	482	557	594,5
Total de CO2 emitido (kg)					

Sugestão de encaminhamento à resposta:

Note que como total do exercício anterior podemos preencher a tabela, pois sabemos que 100% de emissão de CO2 é 632, e na coluna 12,5% temos uma redução de 332 kg do total, portanto basta reduzir esta quantidade do total. Sendo assim com uma mistura de 12,5% de biodiesel no diesel comum tem uma emissão de $632 - 332 = 300$ quilos.

Aplicando esse raciocínio sucessivamente temos a relação entre a porcentagem e a redução de CO2 como apresentado no quadro 22.

Quadro 22: Porcentagem de biodiesel no combustível e redução de CO2 preenchido

Porcentagem de biodiesel no combustível	6,25%	12,5%	25%	50%	100%
Redução em quilos (kg) de CO2 com base em 250l de diesel	32	332	482	557	594,5
Total de CO2 emitido (kg)	600	300	150	75	37,5

) Suponha agora que queremos calcular o total de quilos emitidos de CO2 com as porcentagens de biodiesel apresentadas no quadro 23.

Quadro 23: Porcentagem de biodiesel no combustível e total de CO2 a ser preenchido

Porcentagem de biodiesel no combustível	30%	70%
Total de CO2 emitido (kg)		

Quais são estes valores?

Sugestão de encaminhamento à resposta:

Vamos primeiro analisar as grandezas em questão, que são porcentagens de biodiesel e total de CO2 emitido. Note que do quadro 23 temos que quando a taxa de biodiesel aumenta, o total de CO2 diminui. E também que este aumento e diminuição seguem um padrão, ou seja, quando o valor da porcentagem dobra, então o total de CO2 diminuiu pela metade. Sendo assim, vamos sistematizar a discussão e os dados no quadro 24.

Quadro 24: Porcentagem de biodiesel no combustível e total de CO2 emitido

Porcentagem de biodiesel no combustível	25%	30%
Total de CO2 emitido (kg)	150	$Total$

Observe que temos que encontrar o Total. Outra análise das variáveis em questão é que quando multiplicamos a porcentagem de biodiesel no combustível com o total de CO2 emitido temos o valor $150 \cdot 25 = 3750$; para as outras colunas temos o mesmo resultado pois $6,25 \cdot 600 = 12,5 \cdot 300 = 25 \cdot 150 = 50 \cdot 75 = 100 \cdot 35,7 = 3750$. Isto se dá porque quando uma variável aumenta a outra diminui na proporção inversa. Portanto como em todas as colunas, a multiplicação de porcentagem de biodiesel e total de CO2 é a mesma, isto será igual nas colunas que procuramos, ou seja, $30 \cdot Total = 3750$. Resolvendo $30 \cdot Total = 3750$, ou seja, $Total = \frac{3750}{30}$. Assim, $Total = 125$ quilos.

E também, dos dados apresentados no quadro 25.

Quadro 25: Porcentagem de biodiesel no combustível e total de CO2 emitido

Porcentagem de biodiesel no combustível	25%	70%
Total de CO2 emitido (kg)	150	$Total$

Assim, resolvendo, $70 \cdot Total = 25 \cdot 150$. Ou seja, $70 \cdot Total = 3750$, de modo que $Total = \frac{3750}{70}$, e portanto $Total = \frac{(371+4)}{7}$ quilos. Ou $\frac{(53+4)}{7}$. Note que estas grandezas quando multiplicadas sempre darão o mesmo resultado. Isto se dá pelo fato de que o crescimento de uma, é inverso do crescimento da outra. Disso, dizemos que estas grandezas são inversamente proporcionais, vejamos a definição.

> Duas grandezas são **inversamente proporcionais** quando o produto de cada valor da primeira grandeza pelos valores correspondente da segunda é sempre o mesmo.

Concluindo, quando a porcentagem de biodiesel é multiplicada por dois, o total de CO2 é dividido por dois. Assim temos uma operação inversa da outra, porém com a mesma constante.

Observação 1: O ônibus consome em média 1 litro de diesel para cada 5 quilômetros percorridos. Com 250 litros, ele percorre 1250 quilômetros. Aqui em Cascavel, em 2008, a quantidade de veículos de transporte coletivo era de 136, sendo que esses ônibus rodaram 819.351,7 quilômetros por mês em média, e 280.239,9 litros de combustível eram consumidos por mês.

Fonte: <www.unicentro.br/pesquisa/anais/proic/2008/479.doc>

Problemas diversos:

26) Se 56 operários fizerem uma obra em 30 dias, quantos dias 48 operários levarão para fazer a mesma obra se o ritmo for mantido?
Sugestão de encaminhamento à resposta:

Primeiramente vamos analisar o quadro 26.

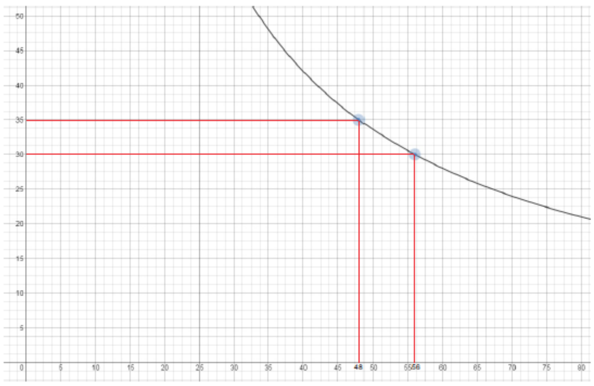
Considerando que o ritmo de trabalho é o mesmo, se dobrarmos o número de operários os dias de trabalho caem para a metade. Assim, caso triplicarmos o número de operários o valor dos dias caem para $\frac{1}{3}$ do inicial. Logo, vemos que estas grandezas são inversamente proporcionais, pois seu produto é o mesmo. Montando o quadro, temos:

Quadro 26: Porcentagem de biodiesel no combustível e total de CO2 emitido

Operários	56	48
Dias de trabalho	30	D

Da propriedade das grandezas inversamente proporcionais, os dias de trabalho vezes Operários tem que ser igual em todas as colunas da tabela. Assim $56 \cdot 30 = 48 \cdot D$ e então $D = 35$ dias. Portanto quando 48 operários estão trabalhando estes levam 30 dias para concluir a obra.

O gráfico com a solução deste problema seria como na figura D.1



(a)

Figura D.1: Representação gráfica para o problema 1

Ao analisarmos o gráfico, vemos que os valores não tocam o valor zero da origem do sistema. Isto se deve a propriedade das grandezas inversamente proporcionais serem multiplicativas. Ou seja,

$$a \cdot b = a' \cdot b'$$

onde a, a', b e b' são grandezas. Dividindo os dois lados por $a' \cdot b'$ temos que

$$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'}$$

onde a' e b' tem de ser diferentes de zero. E também dividindo $a \cdot b = a' \cdot b'$ por $a \cdot b$ temos

$$\frac{a'}{a} = \frac{b'}{b}$$

onde a e b tem de ser diferentes de zero. Portanto não atingimos o ponto $(0, 0)$.

Note também que esta solução é diferente da solução que tínhamos para as grandezas diretamente proporcionais, pois neste caso o nosso gráfico é uma curva. Isto se deve pela natureza da grandeza inversamente proporcional, pois se uma grandeza dobra a outra "cai" pela metade; se uma triplica a outra diminui um terço e assim sucessivamente.

27) Uma cozinha pode ser revestida com 450 ladrilhos de 225 cm^2 de área cada um. Quantos ladrilhos de450 cm^2 serão necessários para ladrilhar a mesma cozinha?

Sugestão de encaminhamento à resposta:

Vemos que a área da cozinha é fixa, ou seja, será sempre a mesma. Isto nos diz intuitivamente que quanto maior o ladrilho, menos destes iremos utilizar para cobrir esta área. Então vemos que essas variáveis são inversamente proporcionais, pois dobrando a área de cada ladrilho reduziremos pela metade o número de ladrilhos utilizados e assim por diante. Logo, temos o quadro 27.

Quadro 27: Quantidade de Ladrilhos em área de cada ladrinho em cm^2

Quantidade de Ladrilhos	Área de cada ladrinho em cm^2
450	225
Q	450

Portanto, basta multiplicarmos as grandezas $450 \cdot Q = 225 \cdot 450$ e assim obtemos que a quantidade de ladrilhos com área de 450 cm^2 é igual a 225.

Um outro modo de solução seria considerar que a área dobra, ou seja, passa de 225 centímetros quadrados para 450 centímetros quadrados. Portanto sabendo que essas grandezas são inversamente proporcionais, temos que reduzir a metade o número de ladrilhos, logo $Q = \frac{450}{2}$. Portanto $Q = 225$ ladrilhos.

28) Se 3 torneiras de mesma vazão conseguem encher um reservatório em 2 horas, em quanto tempo esse reservatório ficará cheio caso apenas duas torneiras sejam abertas?

Sugestão de encaminhamento à resposta:

Observe que se a quantidade de torneiras abertas dobrar, o tempo necessário para encher o reservatório cairá para a metade. Do mesmo modo, se a quantidade de torneiras abertas for multiplicada por três, o tempo necessário para o reservatório encher será dividido por três. De modo geral, se a quantidade de torneiras for multiplicada por um número, o tempo necessário para elas encherem o reservatório será dividido por esse número.

Isso significa que as grandezas relacionadas “quantidade de torneiras” e “tempo necessário para o reservatório encher” são inversamente proporcionais. Assim, o produto de valores correspondentes dessas grandezas é constante. Podemos utilizar essa informação para resolver o problema observando que:

- com 3 torneiras abertas o reservatório fica cheio em 2 horas e,
- com 2 torneiras abertas o reservatório fica cheio em H horas, e queremos calcular o valor de H.

Logo $3 \cdot 2 = 2 \cdot H$, ou seja, $H = 3$. Portanto, quando apenas duas torneiras estão abertas o reservatório fica cheio em três horas.

29) Se uma torneira despeja 6 litros de água por minuto em um reservatório, serão necessários 35 minutos para ele ficar completamente cheio. Caso essa torneira despeje 10 litros de água no reservatório por minuto, em quanto tempo ele fica completamente cheio?
Sugestão de encaminhamento à resposta:

Observe que se vazão de água da torneira dobrar, o tempo necessário para ela encher o reservatório será dividido por dois, sendo que encherá mais rapidamente. Do mesmo modo, se essa vazão for multiplicada por três, o tempo necessário para o reservatório encher será dividido por três. Ou seja, se multiplicarmos a vazão da torneira por um número, o tempo necessário para ela encher o reservatório será dividido por esse número. Isto significa que as grandezas “vazão da torneira” e “tempo necessário para ela encher o reservatório” são inversamente proporcionais. Portanto, o produto de valores correspondentes destas duas grandezas é uma constante. Como

- se a torneira despeja 6 litros de água por minuto, o reservatório fica cheio em 35 minutos e,
- queremos calcular o tempo necessário para essa torneira encher o reservatório, caso sua vazão seja igual a 10 litros por minuto,

podemos então escrever a equação $6 \cdot 35 = 10 \cdot T$. Isso implica que $T = \frac{6 \cdot 35}{10} = 21$. Portanto, quando a torneira despeja 10 litros de água no reservatório, ela gasta 21 minutos para enchê-lo.

30) Viajando a 60 quilômetros por hora, um carro gasta 3 horas para sair de uma cidade A e chegar em uma cidade B. Caso esse carro viaje a 80 quilômetros por hora, quanto tempo ele levará para fazer esta mesma viagem?
Sugestão de encaminhamento à resposta:

Observe que se a velocidade do carro dobrar, então o tempo necessário para ele fazer essa viagem será dividido por dois. Ou ainda, se a velocidade do carro triplicar, então o tempo necessário para ele fazer a viagem será dividido por três. Em geral, se a velocidade for multiplicada por um número, então o tempo necessário para o carro fazer essa viagem será dividido por esse número. Isto implica que as grandezas relacionadas "velocidade do carro" e "tempo necessário para ele fazer a viagem entre as duas cidades" são inversamente proporcionais. Logo, o produto dos valores correspondentes dessas grandezas é constante. Sabemos que a 60 quilômetros por hora, o carro gasta 3 horas para fazer a viagem. E se a 80 quilômetros por hora ele gasta T horas. Então podemos escrever a equação $60 \cdot 3 = 80 \cdot T$. Isto implica que $T = \frac{60 \cdot 3}{80} = 2,25$. Portanto, a 80 quilômetros por hora o carro gasta 2,25 horas para sair da cidade A e chegar na cidade B.

Observe que 2,25 horas é o mesmo que 2 horas e 15 minutos.

31) Uma torneira despeja 1,5 litros de água por hora num recipiente. Após 7 horas, quantos litros de água esta torneira despeja no recipiente?
Sugestão de encaminhamento à resposta:

Como a torneira está aberta com vazão constante, se dobrarmos, triplicarmos ou quadruplicarmos o tempo que a torneira fica aberta, então o volume despejado por ela no recipiente dobra, triplica ou quadruplica. Isso indica que as grandezas "tempo que a torneira fica aberta" e "volume de água despejada no recipiente" são diretamente proporcionais. Desse modo se multiplicarmos, ou dividirmos, o valor de uma dessas grandezas por um número, o valor correspondente da outra grandeza fica multiplicado, ou dividido, por esse mesmo número. Sendo assim se em uma hora a torneira despeja 1,5 litros, em sete horas ela terá despejado $7 \cdot 1,5 = 10,5$ litros.

O plano de Aula:

Um Plano de aula é um documento que explicita a reflexão e a ação docente sobre uma fração dos conteúdos programáticos de determinada disciplina. É através dele que são efetivados o planejamento, a gestão e a execução das atividades para uma dada aula, inclusive a gestão do tempo para cada tópico da aula. Sua estrutura básica é composta de: Título da Aula, Objetivos, Público Alvo, Duração da Aula, Conteúdos ou Atividades, Metodologia ou Estratégias ou Materiais Utilizados e Avaliação.

O Plano de Aula apresentado a seguir foi elaborado em conformidade com a Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas, na Concepção do Grupo de Trabalho em Resolução de Problemas (GTERP) da UNESP.

PLANO DE AULA

Planejador e Executor da Atividade

Bruno Belorte, Eloisa Martins Casini, Maycon de Queiroz Oliveira, Silvia Tavares

Estabelecimento de Ensino

Colégio Estadual Olinda Truffa de Carvalho

Público Alvo e Data de Realização

Alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental. Primeiro semestre 2015

Título da atividade

O dióxido de carbono e o efeito estufa: biodiesel como combustível alternativo

Objetivos

Formar o conceito de grandezas inversamente proporcionais e seu emprego na solução de problemas práticos

Duração da Atividade

Entre 1,5 e 2 horas aula

Conteúdos Programáticos

Unidade 7- Grandezas Proporcionais (Cap. 28): Matemática e Realidade. 7 ano. Gelson Lezze, Osvaldo Dolce, Antonio Machado. Atual editora.

Materiais e Métodos de Ensino

De acordo com a Metodologia de Resolução de Problemas adotada para a implementação da Proposta Pedagógica na Escola e consoante com a Teoria da Aprendizagem de Ausubel, trataremos de forma detalhada todas as situações, abordagens e problemas-geradores através dos quais desenvolveremos nosso trabalho. Baseados na fundamentação teórico-metodológica realizaremos os passos propostos para que estejam mais próximos possíveis da realidade dos alunos e dentro das possibilidades de implementação na Escola. Ao propor as situações-problema para os alunos, nenhum conteúdo formal é apresentado antecipadamente aos mesmos, mas serão construídos de acordo com os momentos como:

- **Preparação do problema:** Construir problemas novos que estão de acordo com a concepção de Aprendizagem Significativa, onde o processo de aprendizagem é mais expressivo quando o conteúdo se relaciona com conhecimentos preexistentes nos alunos;
- **Leitura individual:** É entregue uma cópia do problema para cada aluno para que o mesmo realize uma primeira leitura individual;

- **Leitura em conjunto:** Os alunos reúnem-se em grupos para realizar uma nova leitura do problema e trocar ideias entre eles; caso os alunos sintam dificuldades na interpretação ou palavras desconhecidas o professor deve auxiliá-los;
- **Registro das soluções na lousa:** Cada grupo escolhe um representante para registrar a solução na lousa, seja ela certa, errada ou feita através de diferentes métodos; as resoluções são analisadas pelo professor e as dúvidas e correções necessárias são feitas;
- **Plenária:** Todos os alunos de cada grupo são convidados a discutir as diferentes resoluções que foram respondidas na lousa pelos colegas, ocasião em que os alunos de outros grupos tiram dúvidas sobre a maneira pela qual o problema foi respondido pelos colegas;
- **Busca do consenso:** Depois de tiradas todas as dúvidas sobre as diferentes soluções apresentadas pelos colegas, o professor estimula discussões para chegarem a um acordo sobre qual é a melhor resposta do ponto de vista matemático;
- **Formalização do conteúdo:** O professor registra na lousa uma versão organizada e bem estruturada na linguagem matemática da resolução do problema.
- **Resolução do problema:** Tendo respondido todas as dúvidas sobre o enunciado, os alunos em seus grupos começam a resolução do problema em um trabalho cooperativo e colaborativo;

Métodos de Avaliação

O método de avaliação deve ser consistente com a metodologia de ensino, a Resolução de Problemas na concepção do Grupo de Trabalho e Estudo sobre Resolução de Problemas (GTERP) da UNESP.
O professor e o aluno têm participação contínua na realização de cada aula. O acompanhamento avaliativo é feito durante a realização das atividades, processo que viabiliza sua reorientação de acordo com a necessidade. Portanto, a avaliação é contínua e envolve a observação do aluno no que se refere ao envolvimento nas atividades, capacidade de argumentar, busca por estratégias de soluções, desempenho no trabalho em grupo, dentre outros aspectos.

Apesar de tornar a avaliação contínua, diversificada e em processo, a observação do professor pode não ser suficientemente profunda e individualizada para verificar a aprendizagem em uma sala de aula que pode conter dezenas de estudantes. A avaliação por escrito tem sua importância e pode ser utilizada em conformidade com as normativas da Instituição de Ensino e o planejamento do professor, mas não constitui o único meio de atribuir conceito aos alunos. A avaliação por escrito pode ser utilizada tanto para contribuir para diagnosticar o que a turma aprendeu quanto para fornecer subsídios para o aprimoramento do planejamento e da condução das aulas.

Análise e Avaliação das Atividades Propostas e das Executadas: Aspectos Pedagógicos e Metodológicos:

Concluídas as atividades especificadas no Plano de Aula, o professor registra os acontecimentos observados durante a aula, tanto em seus aspectos efetivos quanto aqueles que não foram conduzidos com o êxito esperado. Uma maneira de fazer isso é comentar o que aconteceu em cada um dos momentos, ou seja, na Leitura individual, na Leitura em conjunto, Resolução do problema, no Registro das soluções na lousa, na Plenária, na Busca do consenso e na Formalização do conteúdo.

Apêndice E

Plano de Aula 5

QUESTÃO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS CONTEXTUALIZADA À TEMÁTICA DE TRANSITO, EDUCAÇÃO, SAÚDE E CIDADANIA

Introdução:

Os oceanos absorvem grande parte do gás carbônico da atmosfera por dois motivos: um porque o gás se dissolve na água (lembre-se que $\frac{2}{3}$ do planeta é coberto por água) e outro porque as pequenas algas marinhas durante o processo de fotossíntese consomem dióxido de carbono (CO2). Os oceanos podem ser considerados como os grandes "consumidores" do CO2 atmosférico. Porém, vale lembrar que é possível dissolver maiores quantidades de um gás em águas mais frias. Se a temperatura das águas dos oceanos aumentarem, como consequência do efeito estufa, sua capacidade de absorver o CO2 da atmosfera irá diminuir. As florestas também são muito importantes para a absorção de CO2, principalmente quando estão crescendo, pois estas também transformam o CO2 atmosférico em matéria orgânica sólida por meio da fotossíntese, "limpando" a atmosfera. Portanto, um aumento na quantidade de árvores plantadas pode ajudar a diminuir a concentração de CO2 na atmosfera. No processo de queima de florestas, o gás carbônico que estava armazenado durante anos na forma de plantas, é emitido de volta para a atmosfera em minutos.

Fonte: <http://www.usp.br/qambiental/tefeitoestufa.htm>

O Problema

Fomos até o Zoológico e quando chegamos lá, encontramos um grupo de trabalhadores responsáveis pelo plantio de árvores. Após contarmos que a queima de 250 litros de diesel libera aproximadamente 630 quilos de CO2, eles pediram nossa ajuda para resolver as questões seguintes.

Questões propostas:

) Em nossa conversa descobrimos que cada árvore plantada consome por ano 600 quilos de CO2. Quantas árvores consomem os 630 quilos de CO2 liberados pela queima do combustível de um ônibus em um mês?

Sugestão de encaminhamento à resposta:

Primeiramente temos que identificar as grandezas do problema em questão com base na reposta a ser dada. A pergunta central neste caso é "quantas árvores consomem 630 quilos de CO2 liberados por mês". Porém temos que uma árvore consome 600 quilos por ano, e também sabemos que um ano tem doze meses, logo $\frac{600}{12} = 50$ quilos por mês. Assim podemos montar o quadro 28, onde A designa a quantidade procurada de árvores:

Quadro 28: Porcentagem de biodisel no combustível e redução de CO2

Quantidade de árvores	Quilos por mês
1	50
A	630

Como o quadro mostrado vamos analisar as grandezas "quantidade de árvores" e "quilos por mês". Quando a quantidade de árvores cresce, aumenta o consumo de quilos por mês. Logo essas grandezas são diretamente proporcionais. Assim sabemos que a razão entre os valores da primeira grandeza e os valores correspondente da segunda é sempre a mesma.

Logo $\frac{1}{A} = \frac{50}{630}$, multiplicando as dois lados por 630 e por A temos $630 = 50A$. Agora dividindo essas igualdades por 50 temos que $A = 12,6$ árvores. Como não podemos ter 0,6 árvores dizemos que são necessárias 13 árvores aproximadamente para consumir essas quantidades de CO2.

Pode-se dizer que para esta resolução utilizamos o método chamado **regra de três simples**, que consiste em verificar o tipo de grandeza do problema e depois aplicar a igualdade de razão ou multiplicação das gandezas. Um passo a passo para tratar desse tipo de problema seria:

- Identificar as grandezas envolvidas.
- Verificar se as grandezas são inversamente ou diretamente proporcionais.
- Aplicar o método de solução.

Note que no problema em questão identificamos as grandezas, "quantidade de árvores" e "quilos por mês", verificamos que estas eram diretamente proporcionais e aplicamos a igualdade entre razão.

) Nossos colegas responsáveis pelo plantio de árvores estão com outro problema a resolver. No caso, eles têm um terreno de 240 metros quadrados para o plantio de algumas mudas. Para respeitar o crescimento das copas das árvores, temos que deixar um espaço de no mínimo 3 metros quadrados entre cada árvore de pequeno porte, 5 metros quadrados entre cada árvore de médio porte e de 8 metros quadrados para árvores de grande porte. Sendo assim, quantas árvores de mesmo tipo podemos plantar neste terreno?

Sugestão de encaminhamento à resposta:

Identificando as grandezas, área total, área de muda e quantidade de árvores, do problema em questão com base na resposta a ser dada, temos que a grandeza que estamos procurando é a quantidade de árvores de cada um dos três tipos. Montando a quadro 29, temos:

Quadro 29: Relação entre área de muda e a quantidade de árvores

Área de muda (m^2)	3	5	8
Quantidade de Árvores			

Identificadas as grandezas, vamos agora verificar se elas são inversamente ou diretamente proporcionais. Sabendo que a área do tereno é fixa, logo se aumentarmos a área de muda consequentemente diminui a quantidade de árvores a serem plantadas. Portanto estas grandezas são inversamente proporcionais.

Como vimos anteriormente, as grandezas inversamente proporcionais são multiplicadas de forma em que uma é multiplicada por um fator, e a outra multiplicada pelo inverso desse fator. Sendo assim, estas duas grandezas têm o crescimento e decrescimento proporcional. Logo a multiplicação das grandezas em questão tem que ser igual a um número fixo, que neste caso é 240 metros. Temos então $3 \cdot N1 = 5 \cdot N2 = 8 \cdot N3 = 240$. Calculando,

$$3 \cdot N1 = 240, \quad 5 \cdot N2 = 240, \quad 8 \cdot N3 = 240.$$

Assim, $N1 = \frac{240}{3}$, $N2 = \frac{240}{5}$, $N3 = \frac{240}{8}$, isto é $N1 = 80$, $N2 = 48$, $N3 = 30$. Então nossa resposta fica como apresentado no quadro 30.

Quadro 30: Relação entre área de muda e a quantidade de árvores

Área de muda (m^2)	3	5	8
Quantidade de Árvores	80	48	30

Note que utilizamos a mesma estratégia do problema anterior, chamada de "regra de três", pois seguimos os mesmos passos. A única diferença foi que neste problema as grandezas eram inversamente proporcionais. Logo o último passo que consistia na aplicação da solução foi a multiplicação das grandezas e vez da razão entre elas.

Para assistir: O décimo segundo episódio da primeira temporada da série Cosmos: Uma Odisseia do Espaço-tempo (2014), intitulado "O mundo livre (The World Set Free)" foca-se no problema das alterações climáticas/aquecimento global, se podemos resolver o problema, e se podemos ter energias alternativas. Devido ao problema em questão, o episódio também fala de Vênus e dos seu efeito estufa.

Problemas diversos:

34) Um ciclista, está treinando com velocidade constante ao redor de uma lagoa. Ele observa que após 4 minutos, percorreu uma distância de 1.500

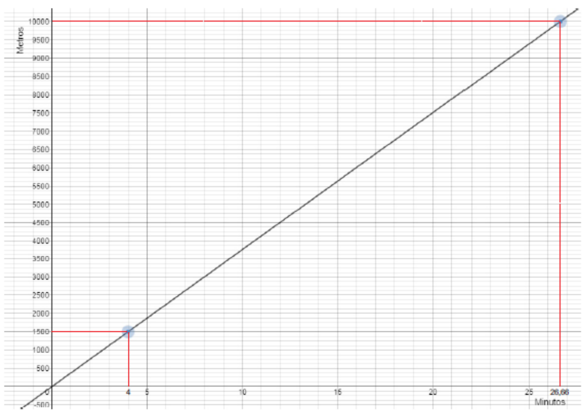
metros. Se ele manter a mesma velocidade, em quanto tempo ele percorrerá 10.000 metros?

Sugestão de encaminhamento à resposta: Observe que se o tempo que o ciclista treinar dobrar, triplicar, quadruplicar, etc., então a distância percorrida por ele também dobra, triplica, quadruplica, etc. Isso nos mostra que as grandezas relacionadas “tempo” e “velocidade percorrida” são diretamente proporcionais. Assim podemos resolver esse problema pela chamada “regra de três”. Para isso, montamos uma tabela com os valores correspondentes dessas duas grandezas.

Tempo em minutos	Distância em metros
4	1.500
T	10.000

Igualando as razões $\frac{4}{T} = \frac{1.500}{10.000}$, obtemos que $\frac{4 \cdot 10.000}{1.500 \cdot T}$, ou seja que $T = \frac{40.000}{1.500} = \frac{400}{15} = 26,\bar{66}$.

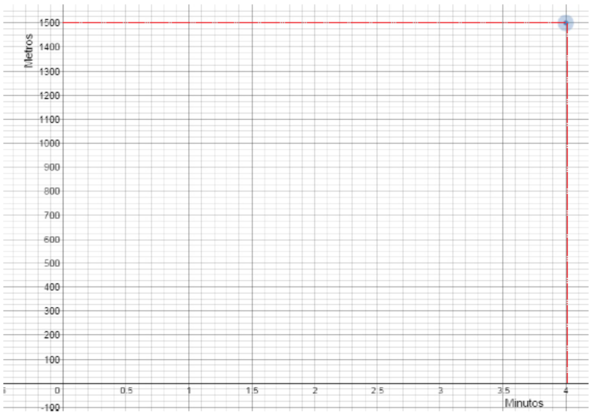
Graficamente na figura E.1.



(a)

Figura E.1: Representação gráfica para o problema 1

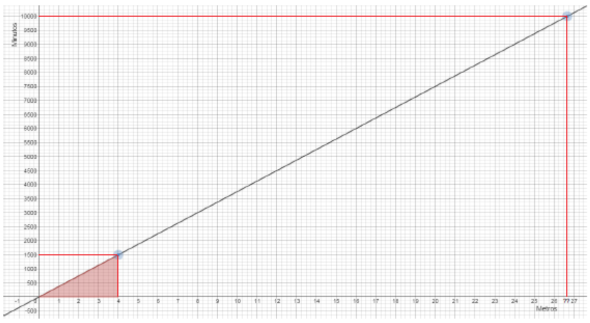
Outra maneira de pensarmos a resolução destes problemas diretamente proporcionais seria seguir alguns passos. Por exemplo, vamos marcar o primeiro ponto $(4, 1.500)$ no gráfico como na figura E.2



(a)

Figura E.2: Representação gráfica para o ponto $(4, 1.500)$

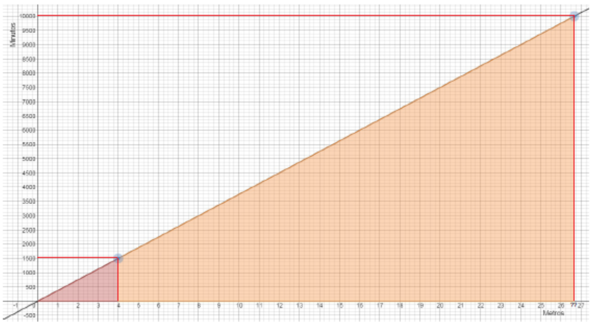
Sabemos que o ponto B, que é a coordenada que queremos encontrar, segue a reta do ponto A com a origem, e também sabemos que a distância deste em metros é igual a 10.000. Logo podemos traça-lo sem que saibamos o tempo T, veja a figura E.3



(a)

Figura E.3: Representação gráfica do problema 1

Note que temos um triângulo retângulo em cinza formado pelo ângulo da reta com a origem. Conhecemos os lados deste triângulo menor e podemos formar um triângulo maior com cateto oposto valendo 10.000 metros e cateto adjacente com o valor de T minutos E.4.



(a)

Figura E.4: Representação gráfica do problema 1

Note que estes dois triângulos tem o mesmo ângulo, logo pela semelhança de triângulos podemos fazer $\frac{4}{T} = \frac{1.500}{10.000}$ e assim encontrar o resultado de T.

35) Em uma loja, tecidos são vendidos em metros. Juliana comprou nessa loja 6 metros de tecido por R$ 150,00. Quanto ela deverá pagar se desejar comprar mais 10 metros deste mesmo tecido?

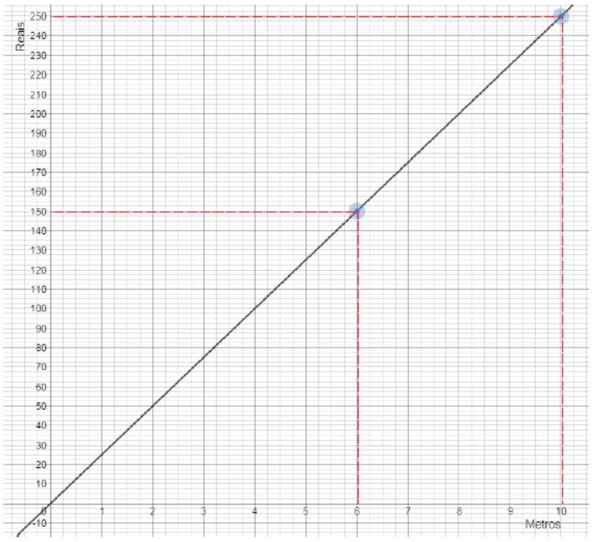
Sugestão de encaminhamento à resposta:

Observe que se a quantidade de tecidos que uma pessoa compra dobrar, triplicar, quadruplicar, etc., então a quantidade que ela deve pagar também dobra, triplica, quadruplica, etc. Isso significa que as grandezas relacionadas "quantidade de tecido comprado" e "valor total a ser pago" são diretamente proporcionais. Assim podemos resolver esse problema pela chamada "regra de três". Para isso, montamos uma tabela com os valores correspondentes dessas duas grandezas.

Quantidade de tecido comprado em metros	Valor total a ser pago em reais
6	150
10	V

Obtemos a relação $\frac{6}{10} = \frac{150}{V}$ e portanto $V = 250$ reais. Portanto Juliana deve pagar R$ 250,00 para comprar mais 10 metros de tecido.

Graficamente na figura E.5.



(a)

Figura E.5: Representação gráfica do problema 2

36) Em uma padaria 250 gramas de muçarela custam R$ 3,00. Quanto custa 700 gramas de mussarela nesta padaria?

Sugestão de encaminhamento à resposta:

O quanto se deve pagar pela muçarela é diretamente proporcional a quantidade de muçarela comprada, isso porque, se multiplicarmos essa quantidade por um número, o preço a ser pago também fica multiplicado por esse mesmo número. Como essas grandezas são diretamente proporcionais, podemos resolver esse problema pela regra de três.

Quantidade em gramas	Valor total a ser pago em reais
250	3
700	V

Desta proporção, obtemos $250 \cdot V = 3 \cdot 700$ e portanto o valor a ser pago por 700 gramas é de $V = 8,40$ reais.

Graficamente na figura E.6.

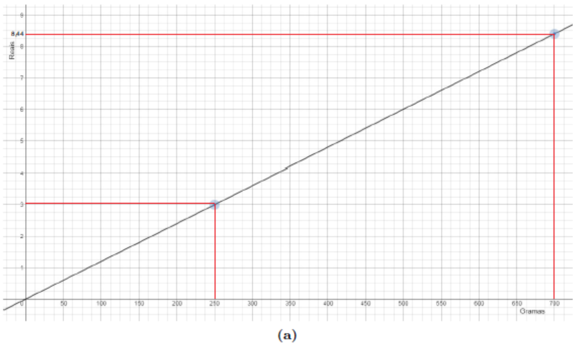


Figura E.6: Representação gráfica do problema 3

37) Viajando a 80 quilômetros por hora, um carro gasta 3 horas para sair de uma cidade A e chegar em uma cidade B. Com que velocidade constante ele deve trafegar para fazer essa mesma viagem em apenas duas horas e meia?
Sugestão de encaminhamento à resposta:

Se a velocidade do carro dobrar, então o tempo necessário para ele fazer essa viagem será dividido por dois. Ou ainda, se a velocidade do carro triplicar, então o tempo necessário para ele fazer a viagem será dividido por três. Sendo assim, as grandezas envolvidas neste problema são inversamente proporcionais e podemos resolver o problema através da regra de três. Apresentando os dados como uma tabela temos:

Velocidade em km/h	Tempo em horas
80	3
V	2,5

Como as grandezas são inversamente proporcionais, a multiplicação delas tem que ser constante. Logo temos que $80 \cdot 3 = V \cdot 2,5$, ou seja, $V = 96$ quilômetros por hora.

38) Um navio possui alimentos suficientes para 14 homens durante 45 dias. Entretanto, ele recebe 4 sobreviventes de um naufrágio, além dos 14 tripulantes. Neste caso, os alimentos serão suficientes para quantos dias?
Sugestão de encaminhamento à resposta:

Quanto maior o número de pessoas comendo a quantidade fixa de alimentos, menor o número de dias que este estoque vai durar. Logo a quantidade de dias e o números de sobreviventes são inversamente proporcionais. Observe que o número de pessoas no navio era 14, estes representando a tripulação do navio. Como houve o resgate de 4 pessoas a tripulação atual subiu para 18. Montando a tabela temos que:

Pessoas	Dias
14	45
18	D

Logo $14 \cdot 45 = 18 \cdot D$, ou seja, $D = 35$ dias. Portanto o navio com uma tripulação de 18 pessoas tem comida suficiente para 35 dias.

39) Quando cinco pessoas dividiram o prêmio de uma loteria, cada uma delas recebeu R$ 750,00. Quanto cada ganhador deveria receber se fossem apenas 3 os ganhadores?

Sugestão de encaminhamento à resposta:

Veja que como o prêmio da loteria é um valor fixo, quanto maior o número de pessoas, menor será a parte recebida por cada pessoa. Logo as grandezas prêmio, em reais, e ganhadores, em números de pessoas, são inversamente proporcionais. Portanto, podemos resolver este problema com a regra de três. Vamos a tabela:

Pessoas	Parcela do prêmio em reais
5	750,00
3	P

Como são grandezas inversamente proporcionais temos que o produto da primeira grandeza pelo valor correspondente da segunda é sempre o mesmo. Ou seja, $5 \cdot 750 = 3 \cdot P$ nos dando $P = 1.250,00$ reais. Portanto se fossem apenas 3 pessoas o prêmio para cada uma delas seria de R$ 1.250,00.

O plano de Aula:

Um Plano de aula é um documento que explicita a reflexão e a ação docente sobre uma fração dos conteúdos programáticos de determinada disciplina. É através dele que são efetivados o planejamento, a gestão e a execução das atividades para uma dada aula, inclusive a gestão do tempo para cada tópico da aula. Sua estrutura básica é composta de: Título da Aula, Objetivos, Público Alvo, Duração da Aula, Conteúdos ou Atividades, Metodologia ou Estratégias ou Materiais Utilizados e Avaliação.

O Plano de Aula apresentado a seguir foi elaborado em conformidade com a Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas, na Concepção do Grupo de Trabalho em Resolução de Problemas (GTERP) da UNESP.

PLANO DE AULA

Planejador e Executor da Atividade

Bruno Belorte, Eloisa Martins Casini, Maycon de Queiroz Oliveira, Silvia Tavares

Estabelecimento de Ensino

Colégio Estadual Olinda Truffa de Carvalho

Público Alvo e Data de Realização

Alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental. Primeiro semestre 2015

Título da atividade

O dióxido de carbono e o efeito estufa: o papel das árvores

Objetivos

Discutir e expor o método de solução "regra de três simples"

Duração da Atividade

Entre 1,5 e 2 horas aula

Conteúdos Programáticos

Unidade 7- Grandezas Proporcionais (Cap. 28): Matemática e Realidade. 7 ano. Gelson Lezze, Osvaldo Dolce, Antonio Machado. Atual editora.

Materiais e Métodos de Ensino

De acordo com a Metodologia de Resolução de Problemas adotada para a implementação da Proposta Pedagógica na Escola e consoante com a Teoria da Aprendizagem de Ausubel, trataremos de forma detalhada todas as situações, abordagens e problemas-geradores através dos quais desenvolveremos nosso trabalho. Baseados na fundamentação teórico-metodológica realizaremos os passos propostos para que estejam mais próximos possíveis da realidade dos alunos e dentro das possibilidades de implementação na Escola. Ao propor as situações-problema para os alunos, nenhum conteúdo formal é apresentado antecipadamente aos mesmos, mas serão construídos de acordo com os momentos como:

- **Preparação do problema:** Construir problemas novos que estão de acordo com a concepção de Aprendizagem Significativa, viso que o processo de aprendizagem é mais expressivo quando o conteúdo se relaciona com conhecimentos preexistentes nos alunos;
- **Leitura individual:** É entregue uma cópia do problema para cada aluno para que o mesmo realize uma primeira leitura individual;

- **Leitura em conjunto:** Os alunos se reúnem em grupos para realizar uma nova leitura do problema e trocar ideias entre eles; caso os alunos sintam dificuldades na interpretação ou identifiquem palavras desconhecidas o professor deve auxiliá-los;

- **Registro das soluções na lousa:** Cada grupo escolhe um representante para registrar a solução na lousa, seja ela certa, errada ou feita através de diferentes métodos; as resoluções são analisadas pelo professor e as dúvidas e correções necessárias são feitas;

- **Plenária:** Todos os alunos de cada grupo são convidados a discutir as diferentes resoluções que foram respondidas na lousa pelos colegas, ocasião em que os alunos de outros grupos tiram dúvidas sobre a maneira pela qual o problema foi respondido pelos colegas;

- **Busca do consenso:** Depois de tiradas todas as dúvidas sobre as diferentes soluções apresentadas pelos colegas, o professor estimula discussões para chegarem a um acordo sobre qual é a melhor resposta do ponto de vista matemático;

- **Formalização do conteúdo:** O professor registra na lousa uma versão organizada e bem estruturada na linguagem matemática da resolução do problema.

- **Resolução do problema:** Tendo respondido todas as dúvidas sobre o enunciado, os alunos em seus grupos começam a resolução do problema em um trabalho cooperativo e colaborativo;

Métodos de Avaliação

O método de avaliação deve ser consistente com a metodologia de ensino, a Resolução de Problemas na concepção do Grupo de Trabalho e Estudo sobre Resolução de Problemas (GTERP) da UNESP.
O professor e o aluno têm participação contínua na realização de cada aula. O acompanhamento avaliativo é feito durante a realização das atividades, processo que viabiliza sua reorientação de acordo com a necessidade. Portanto, a avaliação é contínua e envolve a observação do aluno no que se refere ao envolvimento nas atividades, capacidade de argumentar, busca por estratégias de soluções, desempenho no trabalho em grupo, dentre outros aspectos.

Apesar de tornar a avaliação contínua, diversificada e em processo, a observação do professor pode não ser suficientemente profunda e individualizada para verificar a aprendizagem em uma sala de aula que pode conter dezenas de estudantes. A avaliação por escrito tem sua importância e pode ser utilizada em conformidade com as normativas da Instituição de Ensino e o planejamento do professor, mas não constitui o único meio de atribuir conceito aos alunos. A avaliação por escrito pode ser utilizada tanto para contribuir para diagnosticar o que a turma aprendeu quanto para fornecer subsídios para o aprimoramento do planejamento e da condução das aulas.

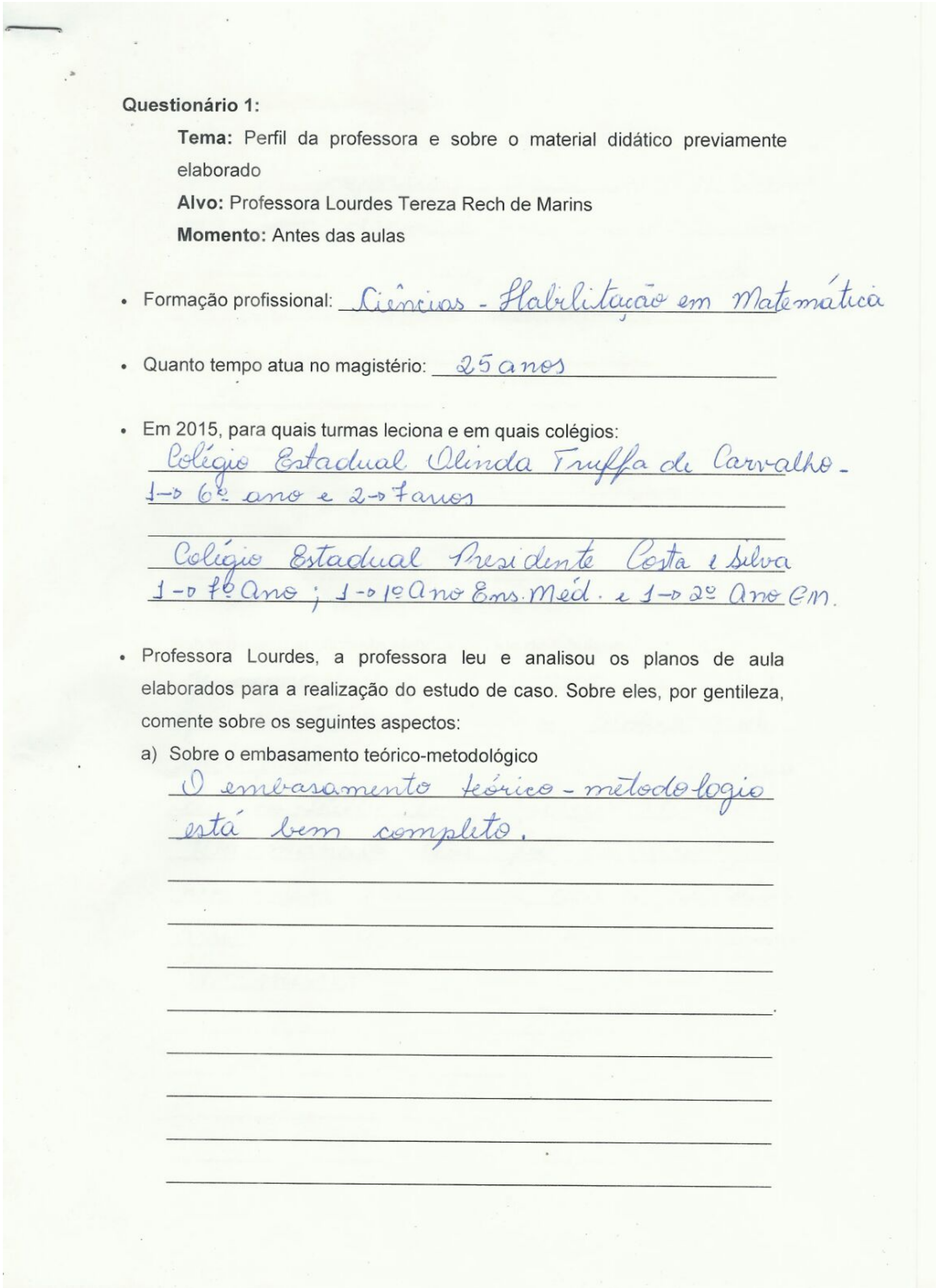
Análise e Avaliação das Atividades Propostas e das Executadas: Aspectos Pedagógicos e Metodológicos:

Concluídas as atividades especificadas no Plano de Aula, o professor registra os acontecimentos observados durante a aula, tanto em seus aspectos efetivos quanto aqueles que não foram conduzidos com o êxito esperado. Uma maneira de fazer isso é comentar o que aconteceu em cada um dos momentos, ou seja, na Leitura individual, na Leitura em conjunto, Resolução do problema, no Registro das soluções na lousa, na Plenária, na Busca do consenso e na Formalização do conteúdo.

Apêndice F

Coleta de Dados na Pesquisa Qualitativa

Neste apêndice, encontra-se presente as imagens tiradas dos questionários respondidos pela professora Lourdes.



Questionário 1:

Tema: Perfil da professora e sobre o material didático previamente elaborado

Alvo: Professora Lourdes Tereza Rech de Marins

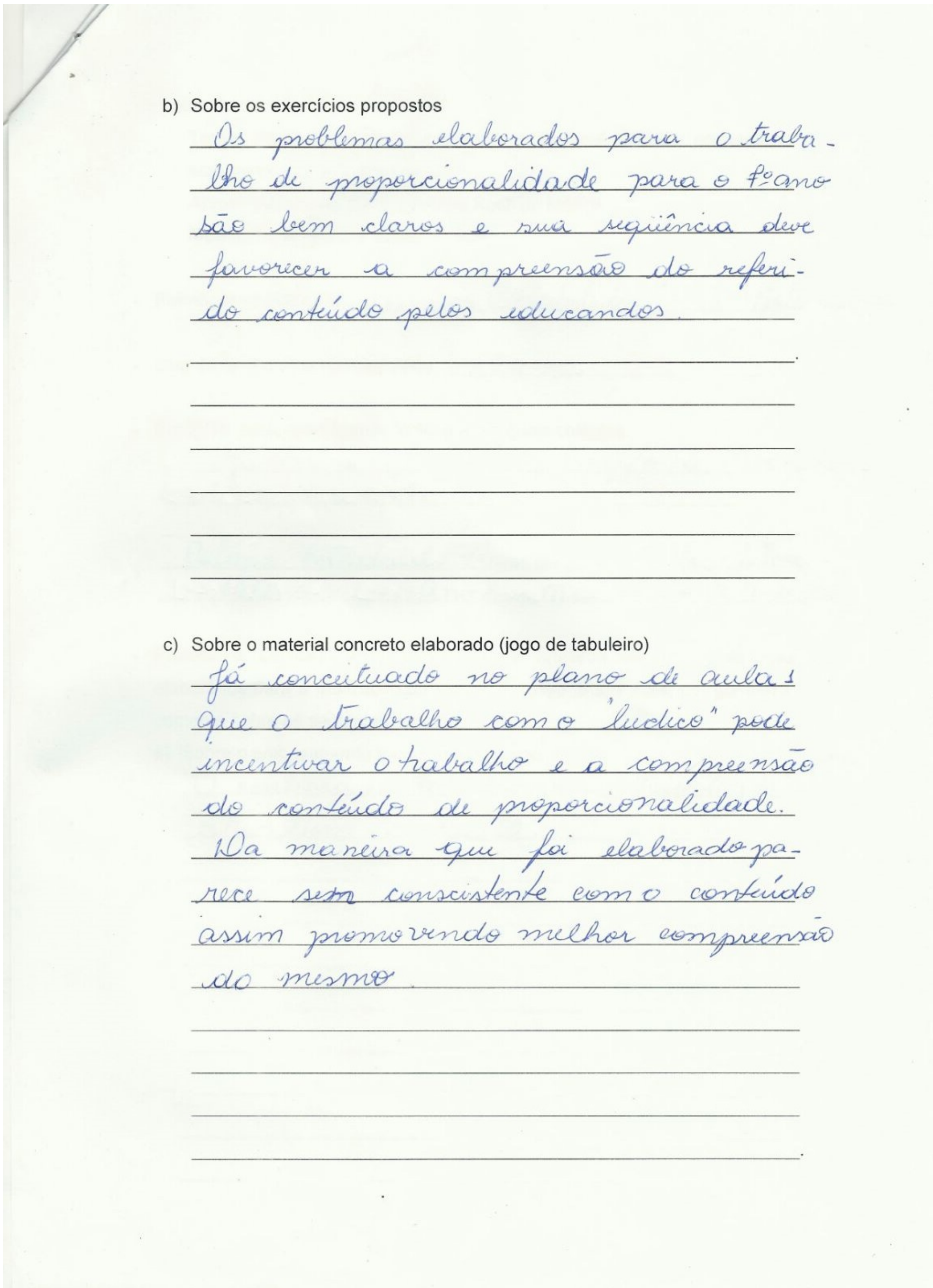
Momento: Antes das aulas

- Formação profissional: Ciências - Habilitação em Matemática
- Quanto tempo atua no magistério: 25 anos
- Em 2015, para quais turmas leciona e em quais colégios:
  Colégio Estadual Olinda Truffa de Carvalho -
  1→ 6º ano e 2→ 7 anos

  Colégio Estadual Presidente Costa e Silva
  1→ 7º ano; 1→ 1º ano Ens. Méd. e 1→ 2º ano EM.
- Professora Lourdes, a professora leu e analisou os planos de aula elaborados para a realização do estudo de caso. Sobre eles, por gentileza, comente sobre os seguintes aspectos:

  a) Sobre o embasamento teórico-metodológico
  O embasamento teórico-metodológico está bem completo.

Figura F.1: Primeiro Questionário



b) Sobre os exercícios propostos

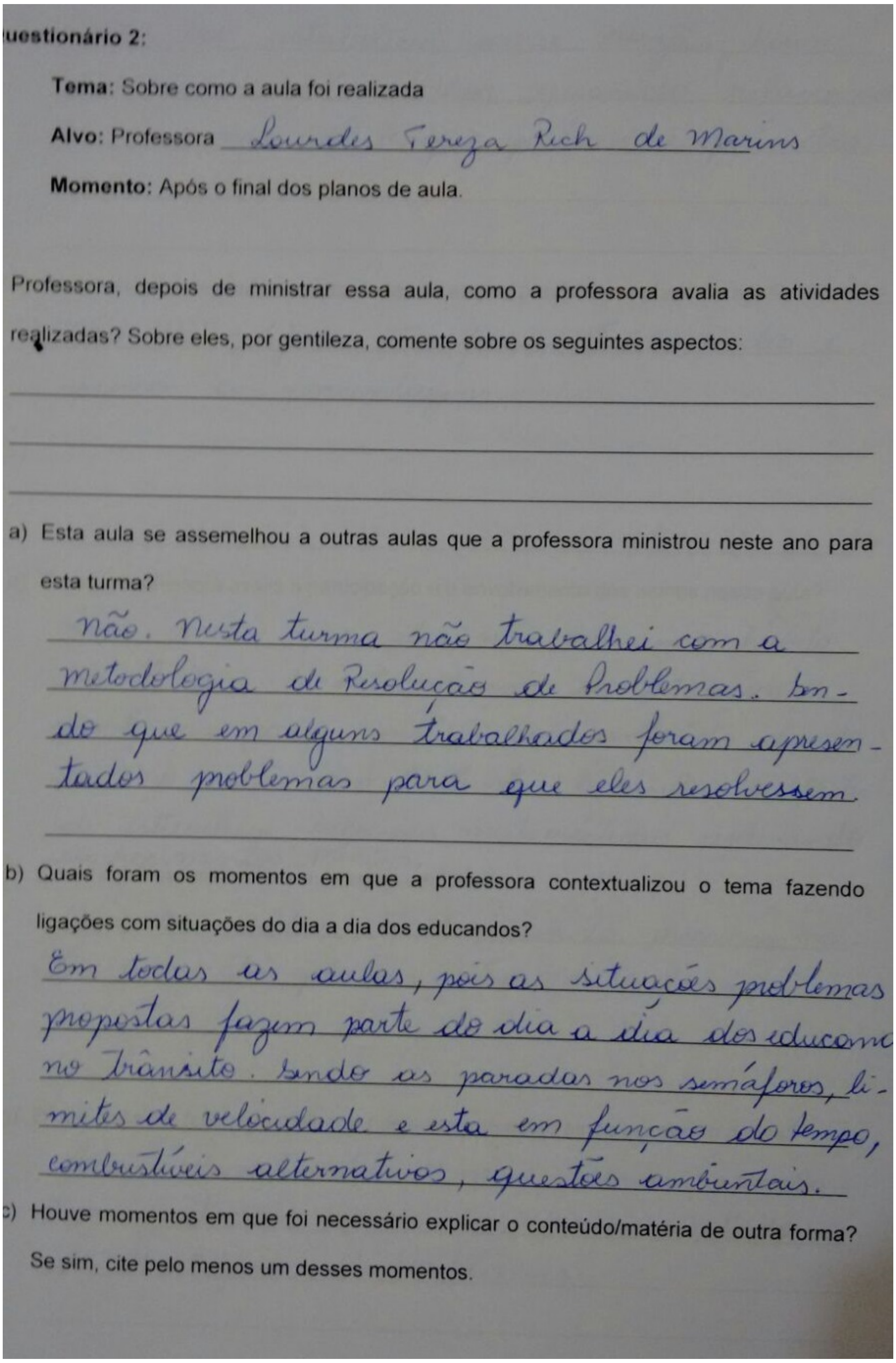
Os problemas elaborados para o trabalho de proporcionalidade para o 7º ano são bem claros e sua seqüência deve favorecer a compreensão do referido conteúdo pelos educandos.

c) Sobre o material concreto elaborado (jogo de tabuleiro)

Já conceituado no plano de aulas que o trabalho com o "lúdico" pode incentivar o trabalho e a compreensão do conteúdo de proporcionalidade. Da maneira que foi elaborado parece ser conscistente com o conteúdo assim promovendo melhor compreensão do mesmo.

Figura F.2: Primeiro Questionário

Nas imagens F.1 e F.2 encontra-se as respostas da professora Lourdes referente ao primeiro questionário aplicado.


uestionário 2:

Tema: Sobre como a aula foi realizada

Alvo: Professora Lourdes Tereza Rich de Marins

Momento: Após o final dos planos de aula.

Professora, depois de ministrar essa aula, como a professora avalia as atividades realizadas? Sobre eles, por gentileza, comente sobre os seguintes aspectos:

a) Esta aula se assemelhou a outras aulas que a professora ministrou neste ano para esta turma?

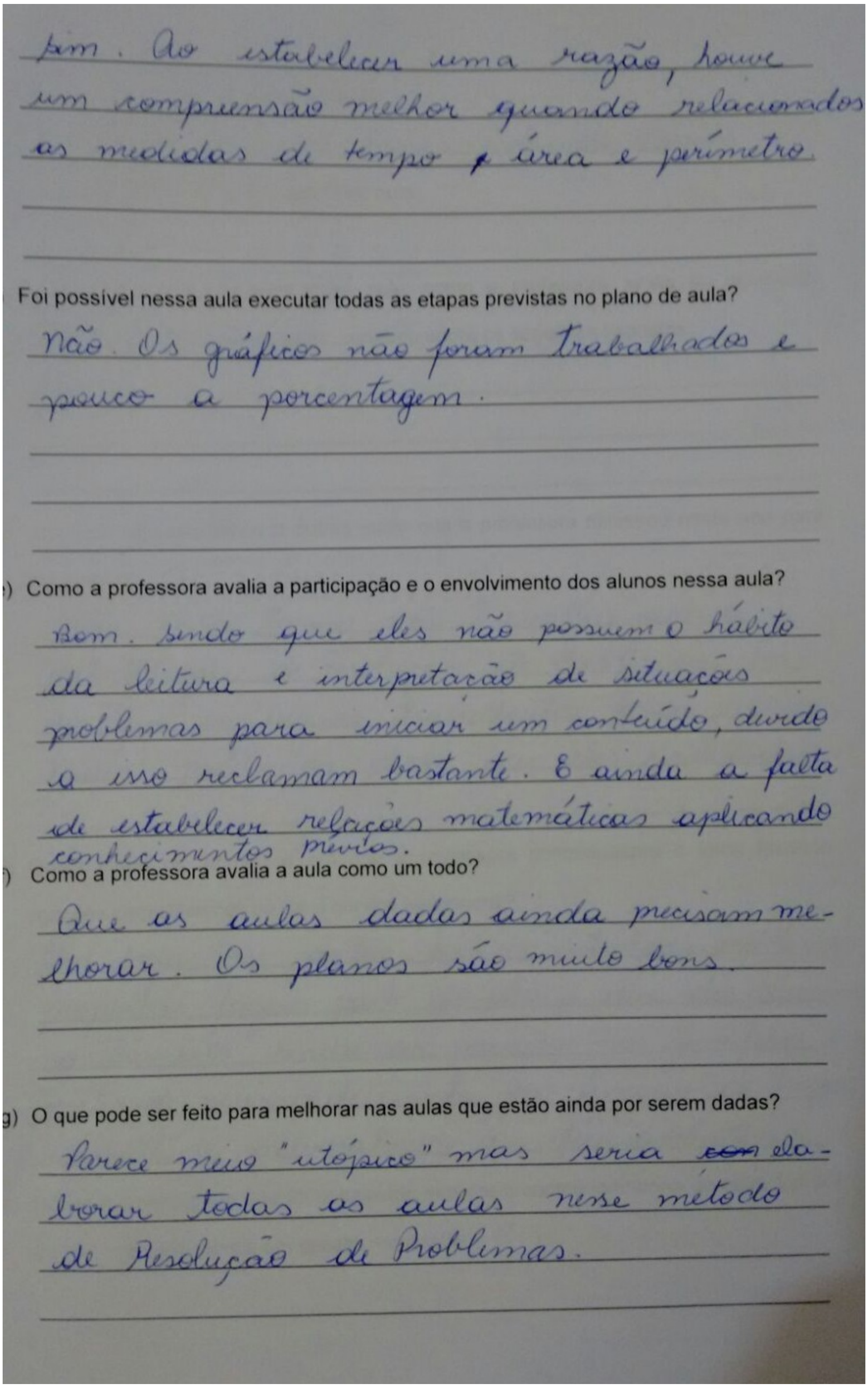
Não. Nesta turma não trabalhei com a metodologia de Resolução de Problemas. Sendo que em alguns trabalhados foram apresentados problemas para que eles resolvessem.

b) Quais foram os momentos em que a professora contextualizou o tema fazendo ligações com situações do dia a dia dos educandos?

Em todas as aulas, pois as situações problemas propostas fazem parte do dia a dia dos educan no trânsito. Sendo as paradas nos semáforos, limites de velocidade e esta em função do tempo, combustíveis alternativos, questões ambientais.

c) Houve momentos em que foi necessário explicar o conteúdo/matéria de outra forma? Se sim, cite pelo menos um desses momentos.

Figura F.3: Segundo Questionário



sim. Ao estabelecer uma razão, houve um compreensão melhor quando relacionados as medidas de tempo, área e perímetro.

Foi possível nessa aula executar todas as etapas previstas no plano de aula?

Não. Os gráficos não foram trabalhados e pouco a porcentagem.

) Como a professora avalia a participação e o envolvimento dos alunos nessa aula?

Bom. sendo que eles não possuem o hábito da leitura e interpretação de situações problemas para iniciar um conteúdo, devido a isso reclamam bastante. E ainda a falta de estabelecer relações matemáticas aplicando conhecimentos prévios.

) Como a professora avalia a aula como um todo?

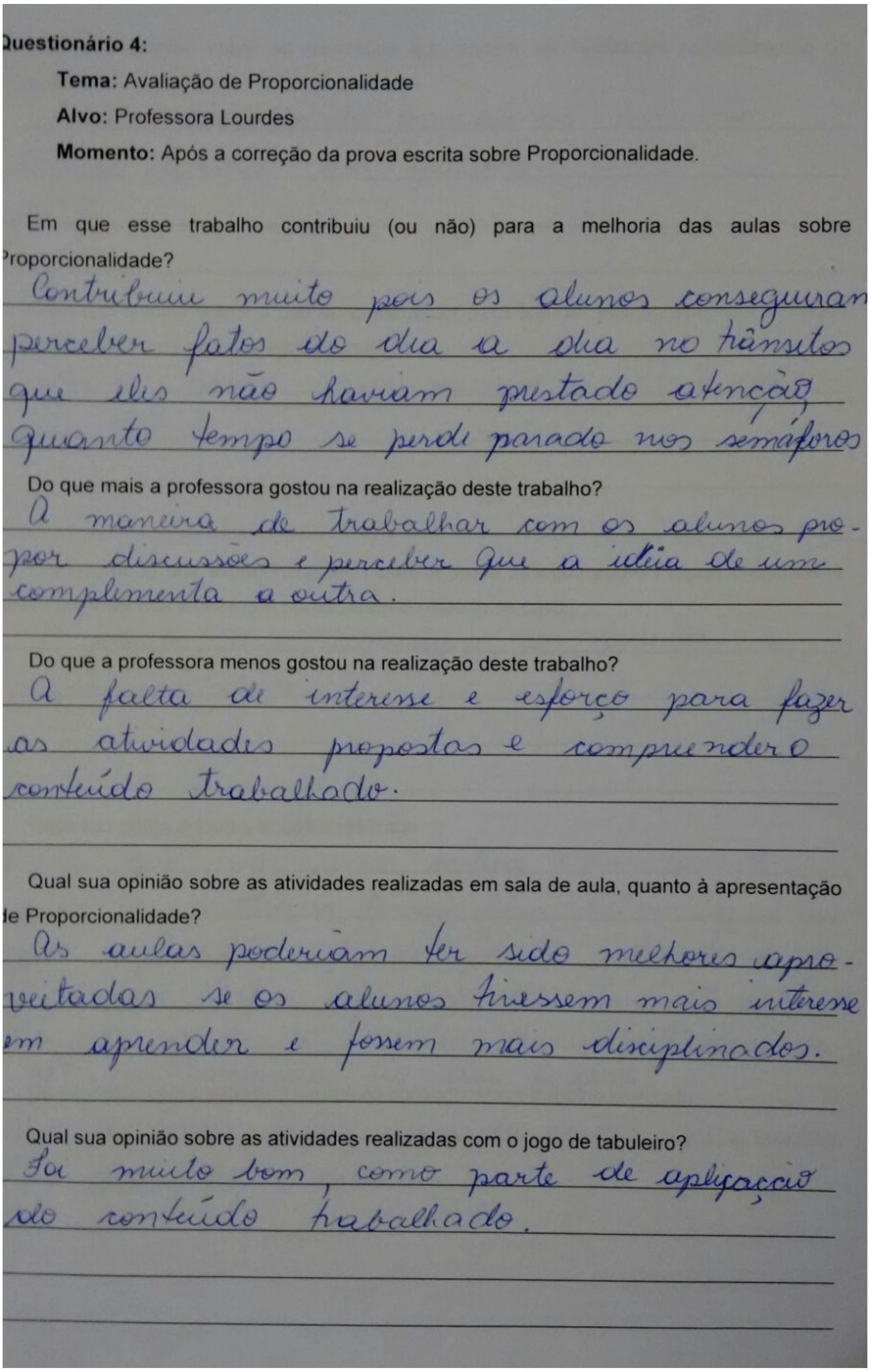
Que as aulas dadas ainda precisam melhorar. Os planos são muito bons.

g) O que pode ser feito para melhorar nas aulas que estão ainda por serem dadas?

Parece meio "utópico" mas seria ~~com~~ elaborar todas as aulas nesse método de Resolução de Problemas.

Figura F.4: Segundo Questionário

Nas imagens F.3 e F.4 encontra-se as respostas da professora Lourdes referente ao segundo questionário aplicado.



Questionário 4:

Tema: Avaliação de Proporcionalidade

Alvo: Professora Lourdes

Momento: Após a correção da prova escrita sobre Proporcionalidade.

Em que esse trabalho contribuiu (ou não) para a melhoria das aulas sobre Proporcionalidade?

Contribuiu muito pois os alunos conseguiram perceber fatos do dia a dia no trânsito que eles não haviam prestado atenção, quanto tempo se perde parado nos semáforos

Do que mais a professora gostou na realização deste trabalho?

A maneira de trabalhar com os alunos propor discussões e perceber que a idéia de um complementa a outra.

Do que a professora menos gostou na realização deste trabalho?

A falta de interesse e esforço para fazer as atividades propostas e compreender o conteúdo trabalhado.

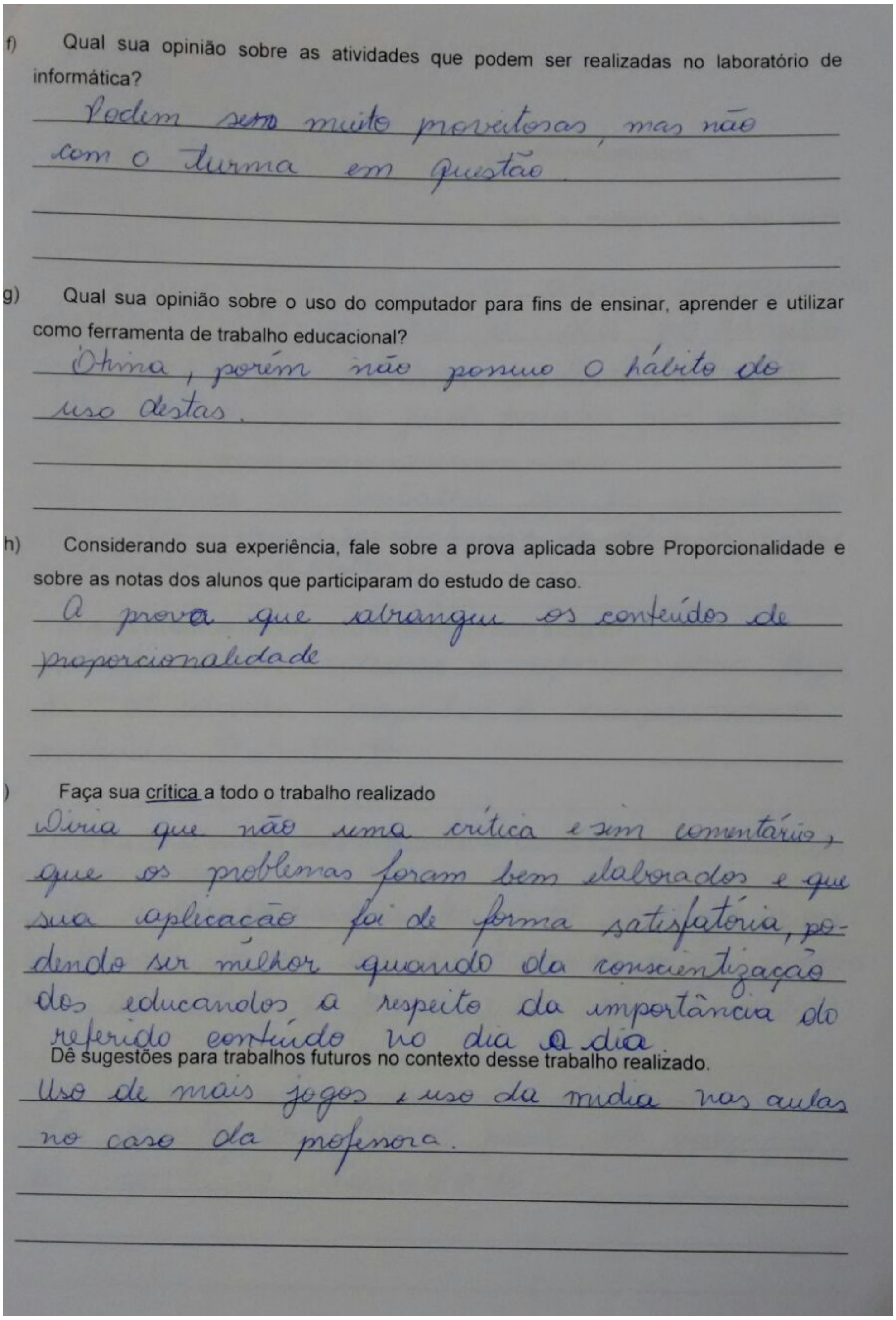
Qual sua opinião sobre as atividades realizadas em sala de aula, quanto à apresentação de Proporcionalidade?

As aulas poderiam ter sido melhores aproveitadas se os alunos tivessem mais interesse em aprender e fossem mais disciplinados.

Qual sua opinião sobre as atividades realizadas com o jogo de tabuleiro?

Foi muito bom, como parte de aplicação do conteúdo trabalhado.

Figura F.5: Terceiro Questionário



f) Qual sua opinião sobre as atividades que podem ser realizadas no laboratório de informática?

Podem ser muito proveitosas, mas não com a turma em questão.

g) Qual sua opinião sobre o uso do computador para fins de ensinar, aprender e utilizar como ferramenta de trabalho educacional?

Ótima, porém não possuo o hábito do uso destas.

h) Considerando sua experiência, fale sobre a prova aplicada sobre Proporcionalidade e sobre as notas dos alunos que participaram do estudo de caso.

A prova que abrangeu os conteúdos de proporcionalidade

) Faça sua crítica a todo o trabalho realizado

Diria que não uma crítica e sim comentário, que os problemas foram bem elaborados e que sua aplicação foi de forma satisfatória, podendo ser melhor quando da conscientização dos educandos a respeito da importância do referido conteúdo no dia a dia.

Dê sugestões para trabalhos futuros no contexto desse trabalho realizado.

Uso de mais jogos e uso da mídia nas aulas no caso da professora.

Figura F.6: Terceiro Questionário

Nas imagens F.5 e F.6 encontra-se as respostas da professora Lourdes referente ao terceiro questionário aplicado.

Referências Bibliográficas

Referências Bibliográficas

MORAES, M.C. Informática educativa no Brasil: uma história vivida, algumas lições aprendida. Disponível em < http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/rbie/1/1/003.pdf> . Acesso em 30 jun. 2015.

VALENTE, J.A. O Computador na Sociedade do Conhecimento. 1999 Disponível em: <http://www.fe.unb.br/catedraunescoead/areas/menu/publicacoes/livros-de-interesse-na-area-de-tics-na-educacao/o-computador-na-sociedade-do-conhecimento> . Acesso em 30 jun. 2015.

MARINS, L. T. R. d., Resolução de Problemas como metodologia de Aprendizagem para o Ensino de Equações do Segundo grau no 9º Ano, 2013. 75 p. Trabalho apresentado como requisito parcial de participação do PDE.

ONUCHIC, L. de la R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas Reflexões sobre o Ensino-Aprendizagem de Matemática Através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V.;

ONUCHIC, L. de l. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de Problemas. In: Maria Aparecida Viggiani Bicudo. (Org.). Pesquisa em educação matemática. São Paulo: Editora da UNESP, 1999, p. 199-218.

TIOSSI, C. C., A Resolução de Problemas como Metodologia para o Ensino de Proporcionalidade no 7º Ano do Ensino Fundamental, 2014. 42 p. Trabalho apresentado como requisito parcial de participação do PDE.

DIAS, S. E. C., Resolução de Problemas como Metodologia para o Ensino das Quatro Operações no Sexto Ano do Ensino Fundamental 2015. 47 p. Trabalho apresentado como requisito parcial de participação do PDE.

RIZZI, R. L. Resolução de Problemas e Modelagem Matemática, Notas de Aula de um Curso de Capacitação para Professores PDE. Não publicado. Setembro de 2015. 157 p.

SILVA, A. A.; SANTOS, M. S.; S. D. G. Contextualizações nos livros didáticos de matemática do ensino médio: As funções sob o olhar da Etnomatemática e da Educação Matemática Crítica. SEMATES. XIII Semana de Matemática e III Semana de Estatística, 2013.

AUSUBEL, D. P. et al. Psicologia Educacional. Rio Janeiro: Ed. Interamericana Ltda,

1980.

AUSUBEL, D. P; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. Psicologia educacional. Tradução de Eva Nick et al. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. Tradução de: Educational Psichology.

PELIZZARI, A., et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. Revista PEC, Curitiba, v.2, n.1, p. 37-42, jul. 2001 – jul. 2002.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2006. 226 p. (Coleção Formação de Professores)

EVALDT, L. S. Realidade do Aluno. Em busca de um novo olhar. 2010. Disponível em < http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/37729/000821779.pdf?sequence=1

> . Acesso em 15 set. 2015.

GUSSO, S. d. F. K; SCHUARTZ, M. A. A Criança e o Lúdico: a importância do “brincar”. Disponível em <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2005/anaisEvento/documentos/com/TCCI057.pdf>. Acesso em 15 set. 2015.

GÜNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão. Psicologia: Teoria e Pesquisa. Mai-Ago 2006, Vol. 22 n. 2, pp. 201-210.

GODOY, A. S.. Pesquisa Qualitativa – Tipos Fundamentais. Revista de Administração de Empresas. Mai./Jun. 1995. São Paulo, v. 35, n.3, pp, 20-29.

PIZZANI, L.; SILVA, R. C.; BELLO, S. F.; HAYASHI, M. C. Piumbato Innocentini. A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. Rev. Dig. Bibl. Ci. Inf., Campinas, v.10, n.1, pp.53-66, jul./dez. 2012

FREITAS, E. S.; SALVI, R. F. A ludicidade e a aprendizagem significativa voltada para o ensino de geografia. Disponível em <

http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/89-4.pdf>. Acesso em 15 set. 2015.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MORAN, J.M; MASETTO, M. T; BEHRENS, M. A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas, SP: Papirus, 2000 (Coleção Papirus Educação)

SACCHETTO, K. K.; MADASCHI, V.; BARBOSA, G. H. L.; SILVA, P. L. da; SILVA, R. C. T. da; FILIPE, B. T. d. C.; SILVA, J. R. de S. *O Ambiente Lúdico Como Fator Motivacional na Aprendizagem Escolar*. São Paulo, SP: 2011.

Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998. 174 p. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf >. Acessado em 25 set. 2015.

DCE - Diretrizes Curriculares da Educação Básica Matemática. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Governo do Estado do Paraná. Disponível em < http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_mat.pdf >. Acessado em 25 set. 2015.

TESC. Programa Trânsito: educação, saúde e cidadania. Disponível em < http://inf.unioeste.br/tesc/>. Acesso em 30 jun, 2015.

NTE. Núcleo de Tecnologia Educacional. Disponível em < http://www.educacao.rs.gov.br/pse/html/nte.jsp?ACAO=acao1>. Acesso em 25 set. 2015.

WEBEDUC. Linux Educacional. Disponível em < http://webeduc.mec.gov.br/linuxeducacional/curso_le/index.html>. Acessado em 30 jun. 2015.

HOT POTATOES. Hot Potatoes Home Page. Disponível em <https://hotpot.uvic.ca/>. Acesso em 30 jun, 2015.

JCLIC. ClicZone. Disponível em < http://clic.xtec.cat/en/jclic/>. Acesso em 30 jun, 2015.

EDILIM. Ambiente de qualidade para criar livros educacionais. Disponível em < http://edilim.br.uptodown.com/>. Acesso em 30 jun, 2015.

SCRATCH. Crie histórias, jogos e animações. Disponível em < https://scratch.mit.edu/>. Acesso em 30 jun, 2015.

GOANIMATE. Make Professional Animated Videos. Disponível em < http://goanimate.com/>. Acesso em 30 jun, 2015.

KINO. Kino Video Editor. Disponível em < http://www.kinodv.org/>. Acesso em 30 jun, 2015.

GEOGEBRA. Matemática dinâmica para se aprender e se ensinar. Disponível em < https://www.geogebra.org/>. Acesso em 30 jun, 2015.

ALICE. An Educational Software that teaches students computer programming in a 3D environment. Disponível em < http://www.alice.org/index.php>. Acesso em 30 jun, 2015.

SQUEAK. A casa do Squeak Etoys. Disponível em < http://www.squeakland.org/>. Acesso em 30 jun, 2015.

ARDORA. Ardora. Disponível em < http://aprendaki.webcindario.com/ardora/ardora.htm>. Acesso em 30 jun, 2015.

JOGO DA GLÓRIA. La Vouivre - Jogo da Glória. Disponível em < http://www.fpce.uc.pt/encontro.jml/workshops.htm>. Acesso em 30 jun, 2015.