

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

Ana Cecília Togni

**CONSTRUÇÃO DE FUNÇÕES EM MATEMÁTICA COM O
USO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO MÉDIO
NOTURNO**

Porto Alegre
2007

Ana Cecília Togni

**CONSTRUÇÃO DE FUNÇÕES EM MATEMÁTICA COM O
USO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO MÉDIO
NOTURNO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para a obtenção do título de Doutor em Informática na Educação.

Orientadora: Prof. Dra. Marie Jane Soares Carvalho
Co-orientador: Prof. Dr. Marcus de Azevedo Vinicius
Basso

Porto Alegre
2007

DEDICATÓRIA

Para meu pai **GERMANO DOMINGOS TOGNI**, meu grande incentivador, conselheiro e amigo, de quem, enquanto presença física, aprendi a ter retidão de caráter, honestidade e força de vontade, e que hoje, junto ao Pai Criador, continua a iluminar e orientar meu caminho.

E para minha mãe **ELACY MERCEDES TOGNI**, com quem aprendi, nas lindas tardes da infância, a gostar de matemática através do auxílio nas tarefas escolares e no “tomar a tabuada”.

Todo meu amor, sempre.

Ana Cecília Togni

AGRADECIMENTOS

Muitas seriam as pessoas às quais eu deveria agradecer a chegada até este momento. Porém, como não é possível citá-las todas, as que estão a seguir nomeadas representam todas essas amigas e amigos que repartiram comigo cada um dos momentos vividos durante a realização deste estudo.

A eles os meus agradecimentos sinceros.

Estes agradecimentos faço de modo especial para:

DEUS, que com sua infinita sabedoria me permitiu nascer, crescer, estudar e evoluir afetiva e profissionalmente, para tentar fazer melhor a vida dos que me são caros, bem como ajudar as centenas de alunos com quem tive as alegrias e as aflições que só os professores têm, ao buscar, com eles, a construção do conhecimento e da autonomia vivencial.

Nossa Senhora, MÃE DE DEUS, e Santa Rita de Cássia, de cuja santidade sou devota. Ambas foram minha fortaleza e meu refúgio em muitos dos meus momentos.

Professora Dra. Marie Jane Soares Carvalho, minha orientadora, que me acolheu num momento difícil de transição, e que, com sensibilidade, capacidade e afeto, me fez chegar até aqui.

Professor Mestre Carlos Cândido da Silva Cyrne, Pró-Reitor de ensino do Centro Universitário Univates. Ao citar seu nome, quero estender meu muito obrigado à Reitoria da Instituição que, cedendo os espaços físicos dos laboratórios de informática, e os recursos humanos da coordenação desses laboratórios, e dos monitores, possibilitou a realização da coleta de dados para este estudo.

Professor Mestre Eloni José Salvi, ex-aluno, amigo, e hoje colega, pela cedência do material que possibilitou a construção de um dos objetos de aprendizagem que fazem parte deste estudo, bem como pelas aulas de “economês” que se tornaram necessárias.

Colega Fábio Kremer, coordenador dos laboratórios de informática do Centro Universitário UNIVATES, pela disponibilidade, eficiência, e compreensão quando solicitei o uso dos laboratórios para os alunos do ensino médio.

Aos monitores dos laboratórios de informática do Centro Universitário UNIVATES, a todos sem exceção, mas especialmente a Ezequiel Zarscke Pinto, Everson Boufet e Eduardo Dirstmann, pela forma atenciosa e eficiente como atenderam aos alunos, disponibilizaram o material nos equipamentos dos laboratórios, e pela resolução dos problemas tecnológicos encontrados, viabilizando assim a coleta de dados para execução desta pesquisa.

Aos professores Marisa Bastos, Aidê Cristina Nolasco, Jurandir Pretto e Sandra Mallmann, diretores das escolas por onde transitei durante a realização deste estudo, pela forma como abriram as portas de suas escolas e me acolheram.

A professora Neí de Oliveira Araújo, vice-diretora para o turno da noite da Escola Estadual de Educação Básica Érico Veríssimo, pela ampla liberdade que me ofereceu para realizar a pesquisa na escola.

As professoras Marisa Müllich, Ana Paula Sieben, Marione Kipper, Luciana Kilp Fernandes e Elisangela Zanata, por me permitirem “invadir” suas salas de aulas de matemática, oferecendo sempre todo seu empenho para que este estudo pudesse acontecer.

A colega Ana Paula Lisboa Monteiro, bibliotecária, coordenadora da biblioteca do Centro Universitário Univates, pela eficiência e presteza em conseguir o material solicitado, por mais difícil que isso pudesse ter sido.

A todos os funcionários da biblioteca do Centro Universitário Univates, especialmente a Danusa Vicente, pelo atendimento no balcão de empréstimos de material, pelas pesquisas à procura de livros e material, e pelo sorriso amigo cada vez que eu ia à biblioteca.

A Osmar Agostini, amigo e colega do mundo das letras, bastante cuidadoso da língua portuguesa, que realizou a revisão do Projeto de Tese, e também deste relatório final.

Aos alunos das turmas com as quais interagi durante a realização deste estudo.

Para meus irmãos, “as Marias e os Luises”:

As Marias:

Maria de Lurdes Togni Valduga, amiga de todas as horas, pelas palavras sempre de fé, que afagaram meu coração nos momentos difíceis, e que tornaram possível o prosseguimento da caminhada.

Elacy Maria Togni, por estar sempre junto, e especialmente pelos sacos plásticos e meias de crochê para proteger da chuva e do frio, a perna e o pé engessados devido a uma torção no início desta trajetória.

Dalva Maria Togni, por ser a companheira e amiga de todas as minhas aventuras pelo mundo e pela vida, por suas risadas motivadoras, por me ouvir e algumas vezes me sacudir e me mostrar o caminho.

Maria Cristina Togni, por ser tão parecida comigo e me fazer relembrar algumas situações já vividas, mas acima de tudo pelo carinho que temos uma pela outra.

Os Luíses:

Luís Valeriano Togni, por ser quem é, pela sensibilidade, pelo beijo diário, por estar sempre presente para ajudar, e pelo grande amor que traz no coração por todos nós.

João Luís Togni, pelas nossas longas conversas, principalmente nos últimos meses, pelo apoio e pelos abraços que trocamos.

Germano Luís Togni, pelas palavras diárias não em viva voz, mas escritas, que recebi todos os dias pelo correio eletrônico. Isso só nos uniu ainda mais.

E, para o Sérgio Antônio, Giuliano, Ângela, Adrian, João Otávio, Clari Elene, Guilherme, Renata, Inês, Gustavo, Suzete e Camila, cunhados e cunhadas, sobrinhos e sobrinhas. Sem vocês a vida não teria o encanto que tem.

DOZE NOTURNOS DA HOLANDA

CECÍLIA MEIRELES

TRÊS

A noite não é simplesmente um negrume sem margens nem direções.
Ela tem sua claridade, seus caminhos, suas escadas, seus andaimes.
A grande construção da noite sobe das submarinas planícies aos longos céus estrelados
em trapézios, pontes, vertiginosos parapeitos,
para obscuras contemplações e expectativas.

Então, a noite levava-me... – por altas casas, por súbitas ruas,
e sob cortinas fechadas estavam cabeças adormecidas,
e sob luzes pálidas havia mãos em morte,
e havia corpos abraçados, e imensos desejos diversos,
dúvidas, paixões, despedidas,
- mas tudo desprendido e fluido,
suspenso entre objetos e circunstâncias,
com destreza de arco-íris e aço.

E os jogadores de xadrez avançavam cavalos e torres,
na extremidade da noite, entre cemitérios e campos...
- mas tudo involuntário e tênue –
enquanto as flores se modelavam e, na mesma obediência,
os rebanhos formavam leite, lã,
eternamente leite, lã, mugido imenso...

Enquanto os caramujos rodavam no torno vagaroso das ondas
e a folha amarela se desprendia terminada: ar, suspiro, solidão.
A noite levava-me, às vezes, voando pelos muros do nevoeiro,
Outras vezes, boiando pelos frios canais, com seus calados barcos
ou pisando a frágil turfa ou o lodo amargo.

E belas vozes ainda acordadas iam cantando casualmente.
E jovens lábios arriscavam perguntas sobre dolorosos assuntos.
Também os cães passavam com sua sombra lúcidos e pensativos.
E figuras sem realidade extraviadas de domicílios,
atravessadas pela noite, pela hora, pela sorte,
flutuavam com saudade, esperando impossíveis encontros,
em que países, meu Deus, em que países além da terra,
ou da imaginação?

A noite levava-me tão alto
que os desenhos do mundo se inutilizavam.
Regressavam as coisas à sua infância e ainda mais longe,
devolvidas a uma pureza total, a uma excelsa clarividência.

E tudo queria ser novamente. Não o que era, nem o que fora,
- o que devia ser, na ordem da vida imaculada.
E tudo talvez não pensasse; porém docemente sofria.
Abraçava-me à noite e pedia-lhe outros sinais, outras certezas:
a noite fala em mil linguagens, promiscuamente.

E passava-se pelo mar, em sua profunda sepultura.
E um grande pasmo de lágrimas preparava palavras e sonhos,
Essas vastas nuvens que os homens buscam...

RESUMO

Este estudo tem como foco o processo de aprendizagem que ocorre no desenvolvimento do currículo de matemática no ensino médio noturno, com suas dificuldades estruturais, físicas e humanas. Como os planos de estudo de cada escola são diversificados, optou-se pela análise do processo no que se refere ao conteúdo de funções que geralmente é desenvolvido no primeiro ano do ensino médio. De outra forma se quer analisar como ocorre esta aprendizagem utilizando a metodologia de resolução de problemas, com uso de tecnologias e neste processo utilizar objetos de aprendizagem. Para aportes teóricos, embora se tenha refletido sobre o pensamento de diversos autores, utilizou-se basicamente a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel e a construção da aprendizagem utilizando conhecimentos prévios através do pensamento de Porlán. No que se refere ao uso de tecnologias utilizou-se às pesquisas de Jonassen nesta área. A aprendizagem significativa ocorre, quando na tarefa de aprender há a possibilidade de relacionar de forma não arbitrária e substantiva, (não literal) uma nova informação a outras que o aluno já conhece e, este por sua vez adota uma estratégia para assim proceder. Porlán, por sua vez, propõe que a aprendizagem deve ser construída partir dos conhecimentos prévios dos alunos que ele chama de conhecimento pessoal dos alunos, ou seja, o conhecimento construído, compartilhado, em oposição ao conhecimento socialmente organizado em disciplinas. Jonassen enfoca os computadores como ferramentas de apoio à aprendizagem reflexiva, proporcionando aos estudantes condições de refletir sobre o que eles aprenderam e como construíram esta aprendizagem, auxiliando-os, portanto, a desenvolver o pensamento reflexivo. O estudo de teorias de aprendizagem demonstram a importância da utilização de conhecimentos prévios e situações que promovam a aprendizagem significativa. O estudo centrou-se no desenvolvimento das atividades pedagógicas de três turmas do Ensino Médio Noturno de uma Escola da Rede Pública Estadual, em espaços físicos distintos, a saber: a) o da sala de aula como regularmente trabalhada e; b) o dos laboratórios de informática com utilização de objetos de aprendizagem e metodologia de resolução de problemas. Trabalhamos com softwares e objetos de aprendizagem disponibilizados em repositórios diversos e de livre acesso que podem ser reutilizados tanto por professores quanto por alunos. A análise foi desenvolvida considerando as trajetórias percorridas por alunos e professores em suas práticas pedagógicas a partir de dois enfoques: (1) a comparação entre as turmas de alunos com propostas didático-pedagógicas muito diferentes. Uma turma trabalhou com a proposta mais tradicional, centrada no professor e as outras duas turmas trabalharam com a proposta alternativa através de resolução de problemas com objetos de aprendizagem e (2) a análise de conteúdo das interações na proposta alternativa realizada nos laboratórios de informática. As contribuições deste estudo mostram que a metodologia alternativa no laboratório de informática: (a) proporcionou maior integração entre os alunos; (b) permitiu aos alunos serem os condutores do seu conhecimento; (c) privilegiou a colaboração e cooperação entre os alunos para dar sentido a sua aprendizagem; (d) mostrou que a matemática não é algo abstrato e pode trazer a vida cotidiana para a aula; (e) ajudou os professores a perceberem que a utilização de objetos de aprendizagem combinada com o uso da Internet e com a metodologia de resolução de problemas potencializa a aprendizagem de funções em matemática.

ABSTRACT

This study focuses on the learning process that occurs upon developing the mathematics syllabus for night secondary school, with its structural, physical and human difficulties. As study plans vary from school to school, it was chosen for analysis the process regarding function content which is usually developed in the first year of secondary school. Furthermore, this attempt to analyze how learning takes place uses the problem solving methodology, with the aid of technologies and learning objects. Although there has been reflection on the ideas of many authors, the theoretical foundation was basically Ausubel's meaningful learning theory and learning construction using previous knowledge through Porlán's view. Regarding technologies, it was used Jonassen's research in this field. Meaningful learning occurs when in the task of learning there is the possibility of relating in a non-arbitrary and substantive (non-literal) way a new piece of information to others that the learner already knows, and to do this he/she adopts a certain procedure strategy. According to Porlán, learning must be constructed from learner's previous knowledge, which he names learner's personal knowledge, that is, constructed and shared knowledge, as opposed to knowledge socially organized into subjects. Jonassen sees computers as tools for supporting reflexive learning, providing learners with possibilities to reflect on what they have learned and how they have constructed this learning, thus helping them to develop reflexive thinking. The study of learning theories shows the importance of using previous knowledge and situations that promote meaningful learning. This study focused on the development of pedagogical activities of three night classes of secondary school in a Public State School, in distinct physical spaces, namely: a) the classroom as it is regularly used; b) computer laboratories with the use of learning objects and problem solving methodology. Learners used softwares and learning objects made available in various free access repositories that could be reused by both teachers and learners. The analysis was developed based on the trajectories followed by learners and teachers in their pedagogical practices using two approaches: (1) the comparison among learner groups with too diverse pedagogical-didactical approaches. One group used a more traditional, teacher-centered approach, and two others used an alternative one, through problem solving with learning objects and (2) interaction content analysis in the alternative approach carried out in the computer labs. This study shows that the alternative methodology in the computer lab has (a) provided greater integration among learners; (b) allowed students to lead their own knowledge; (c) contributed to collaboration and cooperation among learners for them to make their learning meaningful; (d) helped teachers realize that the use of learning objects combined with the Internet and the problem solving methodology optimizes the learning of mathematical functions.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 –	Professor como mediador do processo	43
FIGURA 2 –	Características dos conhecimentos prévios	46
FIGURA 3 –	Princípio da assimilação	54
FIGURA 4 –	Condições para aprendizagem significativa	56
FIGURA 5 –	Temas transversais e salas -ambiente na escola EV	93
FIGURA 6 –	Representação de conjuntos numéricos	108
FIGURA 7 –	Representação geométrica de intervalo	108
FIGURA 8 –	Conjuntos numéricos II	109
FIGURA 9 –	Interface inicial do objeto de aprendizagem Gira-Gira Cerâmicas.....	118
FIGURA 10 –	Tela com cenário do objeto de aprendizagem Gira-Gira Cerâmicas.....	119
FIGURA 11 –	Extrato do portfólio de um aluno no ambiente de aprendizagem Teleduc	139
FIGURA 12 –	Sessão de pate-papo no ambiente Teleduc I	139
FIGURA 13 –	Sessão de pate-papo no ambiente Teleduc II	140
FIGURA 14 –	Sessão de pate-papo no ambiente Teleduc III	140
FIGURA 15 –	Tela com resultado do problema em planilha eletrônica do Open-office	148

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Regime de trabalho semanal dos professores do ensino médio noturno	35
QUADRO 2 – Atitudes que favorecem ou inibem a aprendizagem.....	53
QUADRO 3 – Compreendendo o que deverá mudar.....	59
QUADRO 4 – Princípios fundamentais para apoiar a integração tecnológica	72
QUADRO 5 – Possíveis funções do computador no ensino.....	73
QUADRO 6 – Dependências da escola	90
QUADRO 7 – Recursos humanos da escola	91
QUADRO 8 – Titulação dos professores	91
QUADRO 9 – Número de alunos matriculados em 2006 e 2007, por nível de ensino na escola.....	91
QUADRO 10 – Número de turmas da escola.....	92
QUADRO 11 – Distribuição da carga horária de matemática no Ensino Médio da escola EV.....	96
QUADRO 12 – Distribuição de conteúdos por série na escola EV.....	97
QUADRO 13 – Faixa etária dos alunos das turmas 106/2006 – 107/2007 – 108/2007 da Escola EV	99
QUADRO 14 – Estratos ocupacionais dos alunos das turmas 106/2006 – 107/2007 – 108/2007 da Escola EV	100
QUADRO 15 – O que dizem as professoras – estagiárias sobre a turma 107/2007	104
QUADRO 16 – Envolvidos e fatos das aulas nos laboratórios de informática	114
QUADRO 17 – Ambiente virtual, softwares e objetos de aprendizagem utilizados	117

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Número de alunos matriculados no ensino médio	33
TABELA 2 – Programas Governamentais de Inclusão Digital.....	39
TABELA 3 – Acesso a computadores turma 106/2006.....	111
TABELA 4 – Acesso a computadores turma 108/2007.....	111

LISTA DE SIGLAS

A – Alunos

A₁, A₂, A₃,... – Alunos Diversos

DO – Diário de Observação

DVD ESCOLA – Programa de Distribuição de aparelhos de Digital Vídeo Disk para escolas públicas.

EDUDATABRASIL – Sistema de Estatísticas Educacionais

ESCOLA EV – Escola Estadual de Educação Básica Érico Veríssimo

e-PROINFO – Ambiente Colaborativo de Aprendizagem do Ministério da Educação

e –TEC BRASIL – Escola Técnica Aberta do Brasil

EXCEL – Programa de Planilha Eletrônica escrito e produzido pela Microsoft

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICQ - É um programa de comunicação instantânea, pela Internet. A sigla é um acrônimo feito baseado na pronúncia das letras em Inglês (*I Seek You*), em português, "Eu procuro você"

IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers

IMS - Global Learning Consortiun

INEP – Instituto Nacional de Pesquisa e Estatísticas Educacionais Anísio Teixeira

INTERNET– Conglomerado de Redes em escala mundial.

LDB – Lei de Diretrizes e Bases para a Educação

LOM - Learning Object Metadata

LTSC - Learning Technology Standards Committee

MEC – Ministério da Educação

MSN - MSN Messenger, ou apenas Messenger, é um programa de mensagens instantâneas criado pela Microsoft Corporation.

MP3 - Formato de gravação para Arquivos Sonoros

MP4 - Formato de gravação para Arquivos Sonoros

ORKUT – Comunidade Virtual afiliada ao Google (Site de busca-www.google.com.br), criada em 22 de Janeiro de 2004, com o objetivo de ajudar seus membros a criar novas amizades e manter relacionamentos

P – Professores

PE – Professora Estagiária

PNAD – Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio

PROF. A – Professora da Turma 106, de 2006

PROF. E – Professora da Turma 107, de 2007

PROF. L – Professora da Turma 108, de 2007

PROINFO – Programa Nacional de Informática na Educação

RÁDIOBRÁS – Empresa Brasileira de Comunicação

RIVED – Rede Interativa Virtual de Educação

SEED – Secretaria de Educação à Distância

3ºCRE –Terceira Coordenadoria Regional de Educação

TELEDUC – Ambiente Virtual De Aprendizagem

UNIVATES – Unidade Integrada Vale do Taquari de Ensino Superior

WORD - Processador de Texto da Microsoft

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 ENSINO NOTURNO	27
2.1 CARACTERIZAÇÃO DO ENSINO NOTURNO	31
2.2 QUEM SÃO OS PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO NOTURNO?	35
3 SOBRE APRENDIZAGEM.....	41
3.1 A APRENDIZAGEM E OS CONHECIMENTOS PRÉVIOS.....	44
3.2 APRENDIZAGEM EM SALA DE AULA.....	52
3.2.1 Aprender matemática sob o enfoque da aprendizagem significativa	60
3.3 APRENDIZAGEM ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO PROBLEMAS	64
3.4 APRENDIZAGEM UTILIZANDO COMPUTADOR.....	70
3.5 OBJETOS DE APRENDIZAGEM	80
4 CONTEXTOS, SUJEITOS E RELAÇÕES NO USO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM	87
4.1 O MÉTODO.....	87
4.2 CONTEXTO DA ESCOLA EV.....	89
4.3 OS SUJEITOS DA PESQUISA.....	98
4.4 INSTRUMENTOS DE PESQUISA	106
4.4.1 Características das Aulas de Matemática	106
4.5 AS AULAS NO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA.....	110
5 AS TRAJETÓRIAS PERCORRIDAS POR ALUNOS E PROFESSORES.....	124
5.1 TRAJETÓRIAS DIDÁTICO–PEDAGÓGICAS NA PROPOSTA DE TRABALHO COM FUNÇÕES SOB O PONTO DE VISTA DO PROFESSOR.....	125
5.1.1 A Organização Didático-Pedagógica do Professor para o Assunto Funções Matemáticas	125
5.1.2 A Comparação entre os Processos de Aprendizagem em Propostas Pedagógicas Diferentes.....	131
5.1.3 A Interação Professor – Aluno	134

5.1.4 A Relação Professor - Conteúdo	140
5.2 TRAJETÓRIAS DOS ALUNOS NA APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES	142
6 CONCLUSÃO	150
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	154
ANEXOS	167

1 INTRODUÇÃO

Quando participei da seleção para o programa de Doutorado em Informática na Educação, e tive que apresentar um Projeto de Pesquisa, pensei nos problemas que se apresentavam nos diferentes níveis de escolaridade, fossem de cunho metodológico ou não. Entre todos eles, optei pela aprendizagem de um tema específico em Matemática no Ensino Médio Noturno: a aprendizagem de funções.

Escolhi esse nível de ensino e esse turno de funcionamento porque foi neles que atuei por muitos anos, e convivi com centenas de professores e milhares de alunos, cada um com sua bagagem cultural e sua história de vida.

Iniciei minha carreira profissional como professora de Matemática na Rede Pública Estadual do Rio Grande do Sul, na metade da década de 1970. Desde então tenho vivido e acompanhado o dia-a-dia dos professores, alunos, funcionários e famílias, que fazem a engrenagem da escola girar, na tentativa de alcançar os sonhos, os desejos e as esperanças de cada um.

Em abril de 1975, entre as turmas de que fui incumbida, havia diversas de ensino noturno, do 2º grau, atualmente ensino médio. Isso me ensejou muitas preocupações e dúvidas, em especial, o que fazer em sala de aula e como trabalhar aqueles alunos.

Quando iniciei o convívio com eles e conheci suas dificuldades, foi que fiz a opção para minhas atividades pedagógicas nos vinte e cinco anos em que exerci o magistério público. A preferência deu-se pela constatação de que esse segmento escolar fica premido entre o Ensino Fundamental de 1º grau, e a Universidade, e não tem a atenção que deveria ter por parte da maioria das instituições responsáveis.

Nessa convivência muitas histórias foram vividas, e problemas dos alunos foram resolvidos, tanto em nível pedagógico quanto em nível particular.

Alguns dos motivos que me levaram a um envolvimento e a uma preocupação maior com eles foram sua carência afetiva, a necessidade de trabalho, a falta de conteúdos básicos para prosseguirem na construção de novas aprendizagens, e o pouco espaço disponível para falarem e serem ouvidos.

Procurei então, ao menos nas aulas de matemática, criar um espaço para que pudessem expressar-se. Com isso vim a conhecer algumas histórias de vida, das quais passo a narrar duas porque demonstram as dificuldades enfrentadas pelos alunos que, em sua maioria, trabalham para sobreviver.

A primeira se passou com uma turma de Curso Técnico em Contabilidade.

As aulas de Matemática aconteciam duas vezes por semana, no início do período noturno.

Iniciada a aula, e feita a chamada, começavam as atividades: explicações, correções, conteúdos novos, exercícios etc. Em pleno meio das atividades, e sem muita demora, o aluno chamado Lauro adormecia. Eu pensava que aquilo não era justificável, pois, em minha opinião, as aulas que eu ministrava eram muito interessantes e inovadoras. O que fazer então?

Aproximava-me do rapaz, batia de leve em seu ombro, e dizia:

- Acorda, Lauro.

Ele acordava, pedia para ir ao banheiro e pouco depois voltava bocejando. Isso se repetiu uma dezena de vezes até que, certo dia, ao chegar à escola, encontrei Lauro, que também chegava. Entre nós, então, estabeleceu-se o seguinte diálogo:

- Boa noite, professora.

- Boa noite, Lauro. Já que estamos com tempo, podemos conversar um pouco?

- Sim, senhora.

- Minhas aulas estão tão chatas, que tu não consegues ficar acordado?

Ele, meio sem graça, explicou:

- Não é isso, professora. O caso é que eu trabalho com uma máquina de lixar assoalho. Acordo às quatro horas da manhã; começo a trabalhar às cinco; faço um intervalo de almoço, e depois recomeço. Trabalho então até as dezoito horas; me lavo na obra mesmo, e venho para a escola. Quando chega às sete e quinze, sete e meia, não agüento mais de sono, e durmo.

Nunca mais acordei o Lauro enquanto ele dormia na sala de aula.

O outro fato que me levou a pensar com mais interesse no ensino noturno, deu-se pouco tempo depois, na mesma escola:

Aos finais de ano realizavam-se reuniões de professores, divididos por áreas de conhecimento. A finalidade maior era distribuir as turmas para o ano escolar seguinte.

Na ocasião do fato a que me refiro, eu coordenava a área de matemática.

Era costume cada um ter uma turma para acompanhar do primeiro ao terceiro ano. Completávamos o horário com outras turmas. Naquele dia uma das professoras disse:

- Não quero mais acompanhar a turma que vai para o 2º AE 4 (segundo ano da habilitação Auxiliar de Escritório - Turma 4). Eles foram meus alunos no ano passado, no 1º AE 4 (primeiro ano da habilitação Auxiliar de Escritório - Turma 4). Alguns foram reprovados, repetiram comigo este ano, e incomodaram muito! Não os quero mais.

Nenhum dos professores quis assumir a referida turma, que acabou ficando comigo.

Pensava eu então:

O que fazer? Como seriam? Por que teriam sido rejeitados?

No início do ano escolar seguinte, na conversa inicial que tive com eles, percebi que o que eles mais precisavam era de espaço para falarem e serem ouvidos, do que propriamente aulas de matemática.

Fomos nos conhecendo. Conversamos, discutimos, refletimos bastante, e finalmente tentamos construir também aprendizagens na área de matemática. Isso acabou resultando uma amizade muito forte, que perdura até hoje.

Por essas e outras histórias é que optei por atuar no Ensino Médio Noturno, tentando tornar a escola um lugar de sonhos possíveis, desejos realizados e esperanças concretizadas.

Na tentativa de alcançar esses anseios, procurei utilizar metodologias alternativas que possibilitassem aos alunos relacionar os conteúdos escolares com o seu cotidiano, e, na concretização desse entrelaçamento, elaborar sua aprendizagem.

Um dos itens do currículo de matemática no Ensino Médio é sobre Funções, tema que permite enfoques práticos, subsidiados pelo dia-a-dia dos alunos.

Assim, conforme cada momento vivido na escola, procurei utilizar uma metodologia adequada ao momento, diversificada para o trabalho com funções.

Como hoje estamos vivendo a plena era da comunicação eletrônica e da informação, a proposta deste estudo é estabelecer uma metodologia para a aprendizagem de funções através da resolução de problemas, utilizando recursos tecnológicos, especificamente objetos de aprendizagem, e um ambiente virtual, na tentativa de auxiliar professores e alunos do Ensino Médio Noturno a sanarem as dificuldades em funções matemáticas..

Escolhi o Ensino Médio Noturno como foco deste estudo:

a) por ter trabalhado durante muitos anos como professora de matemática, em classes desse nível de ensino;

b) por acreditar que tanto alunos quanto professores enfrentam dificuldades no processo ensino-aprendizagem de matemática;

c) por perceber as dificuldades que as escolas de ensino noturno encontram em termos de infra-estrutura tanto física quanto de recursos humanos.

Ao analisar cada uma dessas razões, penso que este estudo é um desafio pessoal para mim, no sentido de que tive uma formação tradicional e, com o decorrer do tempo, no exercício da prática pedagógica, senti a necessidade de buscar metodologias diversificadas para que pudesse auxiliar meus alunos na construção de seu conhecimento.

O “novo” sempre causa um certo desconforto, pois a incerteza costuma acompanhá-lo. Então, sem esquecer o “velho”, é preciso procurar conhecer o “novo”, e trabalhar com ele. Isso significa buscar novos significados para o conteúdo a ser desenvolvido com os alunos, a fim de propiciar-lhes oportunidades de aprendizagem significativa. Um dos objetivos essenciais e, paralelamente, uma das maiores dificuldades no processo de construção de conhecimentos em matemática, é realizar essa inter-relação.

Os alunos, por seus condicionamentos financeiros - muitos, são arrimos de família - geralmente começam a trabalhar muito cedo. Corroborando essa situação,

eles dificilmente têm acesso às mídias eletrônicas, a não ser na escola. Dessa forma, já começam em desvantagem, num universo que cada vez mais exige alfabetização tecnológica. .

Em relação aos professores, muitos deles realizam, nas classes noturnas, práticas pedagógicas semelhantes às que realizam em classes diurnas. Isso quando não apresentam situações de aprendizagem não condizentes com as expectativas e necessidades de seus alunos.

As escolas, por sua vez, enfrentam muitas dificuldades, tanto nos cursos noturnos quanto nos diurnos. A maior causa dessas dificuldades é a localização, que gera falta de segurança e carência de professores. Soma-se a isso, a infraestrutura física de salas, e os móveis em estado precário. Em tais ambientes, os próprios alunos, não raro, se unem em mutirão para melhorar o aspecto da escola, fazendo trabalhos de marcenaria e pintura.

Mesmo nesse contexto de tantas necessidades, acredito que o uso de objetos de aprendizagem, na forma como pretendo apresentar neste estudo, poderá provocar uma mudança no processo da construção do conhecimento sobre funções em matemática. Isso poderá ser não somente no sentido de tentar sanar as dificuldades que se estabelecem no desenvolvimento desse conteúdo nas salas de aula, mas também para propiciar o contato dos alunos e professores com computadores. Esse uso propiciará diferentes oportunidades a eles, uma vez que aprender é um processo de interação que, para ter sucesso, necessita da participação de ambos.

Vivenciei por muito tempo as dificuldades de desenvolvimento das práticas pedagógicas em Matemática no Ensino Médio Noturno. Por minha experiência, então, como professora desse componente curricular na rede pública estadual, e pelas razões já apresentadas, tenho percebido que, em grande parte das vezes, as atividades pedagógicas, que deveriam provocar a construção de novas aprendizagens pelos alunos, não apresentam embasamento suficiente para isso.

Em função dessas dificuldades, tenho me preocupado bastante com as questões relativas a esse processo.

Embora os professores de matemática venham discutindo esse tema, muitas questões ainda ficam sem resposta. Eis duas dessas questões:

a) - Que metodologia utilizar para dar maior significância às aprendizagens realizadas pelos alunos do ensino médio noturno em matemática?

b) - Como realizar esse processo?

Para respondê-las, optei por trabalhar com *aprendizagem de funções*. A escolha do tema também se deve ao fato de que existem pelo menos dois fatores importantes para a aprendizagem do conceito de função, pois, como dizem Moura e Moretti:

Primeiramente, a sua relevância social caracterizando-se como instrumento que explicita a interação quantidade - qualidade na busca de regularidades dos fenômenos naturais ou sociais. Em segundo, ao seu papel dentro de uma estruturação lógica do conhecimento matemático. (MOURA e MORETTI, 2003, p. 67)

Desta forma, com o tema definido, e as indagações por responder, propus o seguinte problema:

Que modificações ocorrerão no processo ensino-aprendizagem de funções no ensino médio noturno, se utilizados objetos de aprendizagem?

Para buscar uma resposta, realizei em 2005 um Projeto Piloto com três turmas de escolas da rede estadual que mantêm ensino médio noturno. (ANEXO A). Percebi que, respondendo somente a esta questão, eu deixaria de ter uma visão global do processo de aprendizagem, pois verificaria apenas se houve ou não melhoria no processo.

Optei então por re-elaborar a questão central deste estudo, propondo-me a verificar o processo de construção da aprendizagem, ao perguntar:

Quais são as lógicas compreensivas empregadas pelos alunos do ensino médio noturno, para resolver os problemas propostos em matemática, com os objetos de aprendizagem disponíveis?

Com esta questão elaborada, foi preciso estabelecer um objetivo para respondê-la. Esse objetivo ficou assim proposto:

Verificar como ocorrem as aprendizagens e a compreensão de funções em matemática com o emprego da metodologia de resolução de problemas, e da utilização de objetos de aprendizagem pelos alunos dos cursos de ensino médio noturno de escolas públicas.

Para alcançá-lo, fiz-me as seguintes perguntas:

a) Qual é a relação entre o uso dos computadores e o desempenho escolar em matemática, desses alunos?

b) Há possibilidade de construção da aprendizagem significativa?

c) Da perspectiva dos professores, a compreensão do conteúdo melhora?

Pude responder a primeira questão através dos resultados obtidos pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – PISA, da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômicos – OCDE. Esse programa (OCDE, 2004, p. 11) de avaliação, é aplicado a jovens de 15 anos, e seu objetivo é mais o de medir as capacidades que possuem esses jovens nos desafios cotidianos, e não tanto o de medir o domínio das matérias curriculares específicas. É realizado a cada três anos, e em cada um desses eventos analisa com mais profundidade uma das áreas principais. Dois terços do tempo são dedicados à aplicação dos testes. As áreas principais ficaram assim distribuídas nas últimas avaliações:

a) 2000 - letramento em leitura;

b) 2003 - letramento em matemática;

c) 2006 - letramento em ciências.

Os resultados aqui apresentados quanto à influência da utilização do computador sobre o desempenho dos alunos, referem-se à pesquisa realizada pelo PISA/OCDE, em 2003, que, segundo (Staa, 2006, p. 2), nesse ano teve a preocupação de fazer um levantamento também de bens econômicos, sociais e culturais aos quais os alunos avaliados tinham acesso. Os alunos foram divididos em quatro grupos segundo seus indicadores de acesso a esses bens econômicos, sociais e culturais, para que fosse possível observar a influência do computador sobre o desempenho dos alunos, sem considerar as diferenças econômicas.

O relatório da OCED (2005, p. 55-56) diz: “mesmo descontando-se os indicadores econômicos, sociais e culturais, os alunos que afirmam não ter acesso a um computador tiveram desenvolvimento pior em Matemática”.

O relatório da OCED não analisou as causas desse fenômeno. Entretanto há estudos (TRENTIN, 2004) salientando que a disponibilização de conteúdos num ambiente virtual, depois de os alunos terem visto o conteúdo em sala de aula, possibilita, em média, maior número de acertos num questionário, respostas

discursivas mais elaboradas, havendo, portanto, evolução significativa, se comparado com o mesmo questionário aplicado anteriormente. É possível perceber que o uso do computador motiva os alunos a estudar, e os coloca diante dos desafios comuns para o mundo tecnológico que hoje vivenciamos.

É preciso perceber, no entanto, que não é qualquer tipo de acesso que vai melhorar o desempenho dos alunos em matemática, e nem sempre o uso do computador e da Internet realiza esta melhoria de desempenho, pois muitas vezes o acesso é realizado apenas para lazer e entretenimento.

O relatório destaca que o perfil dos alunos que têm melhor desempenho no PISA é o seguinte:

- Usam computador em casa;
- Utilizam-no com frequência que varia entre uma vez por semana e uma vez ao mês;
- Usam computador para finalidades variadas;
- Utilizam-no há mais de cinco anos;
- Tem segurança ao usar a Internet;
- Realizam tarefas básicas de computação – como abrir e salvar um arquivo, jogar, imprimir um trabalho, editar um documento e usar a barra de rolagem
- com segurança. (OCED, 2005, p. 56-65)

Diz ainda o relatório, que os alunos de 15 anos, que usavam computadores fazia três anos e meio, também tiveram desempenho melhor do que aqueles que só os utilizavam havia um ano.

O que chama atenção é que alunos que utilizam a Internet todos os dias, para seu lazer, têm desempenho em matemática, em média de quatro pontos abaixo do grupo de desempenho melhor, que são aqueles que utilizam o computador com moderação. Os alunos que utilizam softwares quase todos os dias, têm 24 pontos a menos em matemática.

O que se pode perceber então, é que não é a quantidade de acessos que propicia aos alunos melhor desempenho, mas sim a qualidade desses acessos, ou seja, eles devem ser utilizados de uma forma eficaz, voltada para a aprendizagem.

É preciso salientar ainda (STAA, 2006), que nem em todos os países a utilização de computadores na escola foi associada a um melhor desempenho dos alunos em matemática. Em 16 (dezesseis) dos países focalizados, a atuação dos alunos que utilizam computadores na escola foi consideravelmente melhor do que aqueles que não usam. Na Grécia e na Tunísia, esse desempenho foi ligeiramente inferior aos demais; e nos outros países não houve diferença perceptível. Existe

uma relação entre melhor desempenho e uso de computadores nas escolas, mas não é tão generalizada quanto se pensava. Neste estudo exploraremos se o uso dos objetos de aprendizagem alteram a compreensão de funções matemáticas pelos alunos do Ensino Médio Noturno.

No que se refere a segunda questão, sua resposta se dará ao longo deste estudo.

Quanto à terceira questão, ou seja, se da perspectiva dos professores, o uso dos computadores melhora a compreensão do conteúdo, ao iniciar este estudo, entrevistei professores que trabalham com matemática em escolas da rede pública estadual. Eles me apontaram algumas das dificuldades encontradas no trabalho pedagógico com alunos das primeiras séries do ensino noturno:

- Participação quase nula em aula. Os alunos têm outros interesses.
- Os alunos apresentam todas as dificuldades possíveis, dizendo que tudo é muito complicado.
- Os alunos Iniciam o trabalho, mas logo dizem que não querem fazer aquilo.
- Eles vêm de diversas escolas de ensino fundamental, por isso têm embasamentos diversificados e deficientes..
- Não sabem trabalhar com números inteiros e fracionários.
- Têm dificuldades em trabalhar com operações fundamentais.
- Falta de raciocínio lógico.
- Dificuldades de compreensão e interpretação.

Procurei então, ao longo deste estudo, comparar as atividades pedagógicas de três turmas, uma em sala de aula, e duas outras que se utilizam laboratório de informática. Procurei identificar qual a lógica usada pelos alunos na resolução de problemas com a utilização do computador ou não. Também interessava verificar se o uso de objetos de aprendizagem Internet auxiliam a minimizar ou sanar as dificuldades apontadas pelos professores..

Para que se possa compreender as trajetórias de professores e alunos do Ensino Médio Noturno, bem como as atividades pedagógicas desenvolvidas, este estudo está dividido em cinco capítulos conforme segue:

No primeiro capítulo faço a introdução do estudo.

No segundo capítulo *Ensino Noturno*, apresento o panorama deste nível de ensino, com alguns dados históricos de sua constituição, bem como características dos indivíduos e da estrutura que o compõem, bem como a legislação que o orienta.

No terceiro capítulo *Sobre Aprendizagem*, apresento a teorização para embasamento do estudo.

Essa teorização tem como pilar, a aprendizagem significativa preconizada por Ausubel. Também traz o pensamento de Porlán acerca de conhecimentos prévios, e as reflexões de Jonassen a respeito da aprendizagem realizada através da utilização de computadores. As percepções desses três autores sobre a construção da aprendizagem, fornecem os elementos para a análise das trajetórias de alunos e professores e suas respectivas aprendizagens.

No quarto capítulo *Contextos, Sujeitos e Relações no Uso de Objetos de Aprendizagem*, apresento os participantes do estudo: escola, alunos e professores. Apresento também extratos das relações entre eles e a estrutura escolar, a sala de aula e seu cotidiano. Além disso, apresento recortes das atividades pedagógicas realizadas em sala de aula e nos laboratórios de informática, bem como descrevo o ambiente virtual, softwares e objetos de aprendizagem utilizados, disponíveis na Internet, e um objeto especialmente criado para esses estudos.

No quinto capítulo, *As Trajetórias Percorridas por Alunos e Professores*, apresento os caminhos seguidos durante este estudo, pelos alunos e professores do Ensino Médio Noturno, as interações desses grupos em sala de aula e nos laboratórios de informática, no que se refere a organização didático-pedagógica do professor, e conteúdos que fazem parte da grade curricular, as aprendizagens construídas pelos alunos.

No sexto capítulo *Conclusão* apresento as contribuições que este estudo oferece.

Acredito portanto que o estudo realizado, assim sintetizado, e que se descortina nas páginas a seguir, aponta para as necessidades e deficiências apresentadas no desenvolvimento das aulas de matemática no Ensino Médio Noturno. Mas seu propósito pretende sugerir uma proposta alternativa que pode possibilitar a superação dessas dificuldades.

2 ENSINO NOTURNO

O ensino noturno é quase sempre considerado, nos meios educacionais, como um problema, uma fonte de insatisfação que necessita ser sanada. Parece que é realmente um problema sem saída, pois é oferecido com muita frequência àqueles que dispõem de menos recursos. (CARVALHO, 1998).

Não se deve esquecer, porém, que o período noturno faz parte da história da escolarização, e que, apesar de se ter constituído a partir de disposições governamentais, tais disposições vieram atender a reivindicações populares.

Ao que se sabe, as primeiras notícias acerca da existência de ensino noturno no Brasil datam do tempo do Império. Nas anotações de Moacyr (1936, 1939) encontram-se registros de que entre 1869 e 1886 havia o funcionamento de escolas noturnas para adultos em diversas províncias do país, e estes cursos estavam relacionados, já naquela época, aos adultos analfabetos que não tiveram acesso à escola em idade própria, e não tinham possibilidade freqüentar aulas no período diurno, por serem trabalhadores.

Essas escolas foram as primeiras formas de organização do ensino noturno no país, assumidas pelo poder público, uma vez que até então as iniciativas de oferecer escolarização eram de ordem privada. Deve-se salientar ainda, que o acesso aos cursos noturnos era muito restrito, pois estes eram oferecidos apenas nas capitais das províncias ou em alguns centros urbanos maiores.

Desde a Monarquia (Arco-Verde, 2006), até a constituição da República, há indícios de reconhecimento da importância do ensino noturno. No entanto, este ensino sempre foi, e ainda é, marcado pelo tratamento diferenciado daquele dado ao ensino diurno.

Já no início do funcionamento de classes noturnas, os envolvidos neste processo enfrentavam dificuldades diversas, entre as quais pode-se salientar:

a) a remuneração paga aos professores variava de acordo com o número de alunos atendidos;

b) nas primeiras escolas noturnas, a freqüência só era permitida a alunos adultos do sexo masculino;

c) o funcionamento dessas escolas só era permitido, se não interferisse nas atividades das escolas regulares diurnas;

d) o programa, a legislação, os critérios e as disciplinas oferecidas eram as mesmas dos cursos diurnos.

Deve-se acrescentar ainda, que, inicialmente, as classes noturnas eram voltadas para alfabetização de adultos e prosseguimento de estudos iniciais, mas a necessidade fez com que também o ensino secundário, hoje ensino médio, passasse a ter cursos noturnos. É sobre a problemática que envolve estes cursos, que trata este capítulo.

Deve-se salientar que, até a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Brasileira, em 20 de dezembro de 1996, os cursos de Ensino Médio eram denominados, primeiramente, Ensino Secundário, e, a seguir, Ensino de 2º Grau.

É preciso ressaltar que este segmento da escolaridade tem sido, ao longo do tempo, conduzido como uma cópia do que se faz no período diurno, sem ter uma identidade própria.

Além de estar sob uma lei generalizada, o ensino noturno apresenta outras inconveniências e algumas características peculiares, que precisam ser levadas em conta para contemporizar as conseqüências que daí possam advir:

a) os professores muitas vezes estão no terceiro turno de trabalho diário;

b) quase todos os alunos têm jornadas de trabalho de oito ou mais horas diárias, não raro em atividades pesadas e difíceis;

c) os conteúdos fogem da área de interesse dos alunos, etc. Por isso, muitas dificuldades se contrapõem a quem deseja promover situações de aprendizagem, mesmo que se atenham a reforçar conteúdos não devidamente assimilados, ou para desenvolver um ambiente propício ao surgimento de relações afetivas e sociais, tanto entre professores e alunos quanto entre os próprios alunos.

Parece-nos, então, que as condições de funcionamento das escolas noturnas de ensino médio não atendem aos princípios que nortearam o seu surgimento nos anos 50, ou seja, atender as necessidades do prosseguimento dos estudos quando o diploma ginasial não mais atendia as necessidades da população estudantil.

O apogeu desse funcionamento aconteceu nas décadas de 70 e 80, com a expansão dos cursos de 2º grau de então, nas escolas públicas. Rodrigues (1995:62) ressalta que a demanda foi tão expressiva, que a Assembléia Nacional Constituinte, instalada durante os anos de 1987/1988, decidiu assegurar, através da Constituição Federal, o acesso à escola noturna.

A Constituição diz, no Artigo 208 do Capítulo III: “O dever do Estado com a Educação será efetivado mediante a garantia de: Inciso VI – oferta de ensino noturno regular adequadas as condições do educando”.

No entanto, Kuenzer (1988) e Rodrigues (1995), dizem que a generalização dos cursos noturnos representou ao mesmo tempo a democratização do acesso à escola, e o fortalecimento de mais uma divisão desta mesma escola.

A democratização é atestada não apenas pelo aumento do número de matrículas ou pela expansão da rede pública, mas também pela possibilidade de, ao menos a partir da década de 90, ter havido uma alteração qualitativa no perfil sócio-econômico da clientela dos cursos de ensino médio. Os filhos de trabalhadores, muitos deles já trabalhadores também, se fizeram cada vez mais presentes nas escolas de ensino médio, principalmente em anos mais recentes. E o ensino noturno, apesar das dificuldades e problemas, contribuiu decisivamente para isso.

O Ensino Médio Noturno, portanto, passou a ser assim denominado a partir da promulgação da citada Lei, e é regido pela mesma legislação do Ensino Médio Diurno, formalizada nos artigos 35 e 36 da referida Lei:

Art. 35. O ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades:

I – a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;

II – a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;

III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

IV – a compreensão dos fundamentos, científica – tecnológica, dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

Art.36. O currículo do ensino médio observará o disposto na Seção I deste capítulo, e as seguintes diretrizes:

I – destacará a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, das leituras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de comunicação, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania;

II – adotará metodologias de ensino e de avaliação que estimulem a iniciativa dos estudantes;

III – será incluída uma língua estrangeira moderna, como disciplina obrigatória, escolhida pela comunidade escolar, e uma segunda em caráter optativo, dentro das disponibilidades da instituição.

1º. Os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação serão organizados de tal forma que ao final do ensino médio o educando demonstre:

I – domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna;

II – conhecimento das formas contemporâneas da linguagem;

III – domínio dos conhecimentos de Filosofia e de Sociologia necessários ao exercício da cidadania.

2º. O ensino médio, atendida a formação geral do educando, poderá prepará-lo para o exercício de profissões técnicas.

3º. Os cursos do ensino médio terão equivalência legal e habilitarão ao prosseguimento dos estudos.

4º. A preparação geral para o trabalho e, facultativamente, a habilitação profissional, poderão ser desenvolvidas nos próprios estabelecimentos de ensino médio ou em cooperação com instituições especializadas em educação profissional.

Segundo Mello (1999), a Lei abre explicitamente as portas para um currículo voltado para competências e não para conteúdos. Esse currículo tem como referência não mais a disciplina escolar clássica, mas sim as capacidades que cada uma das disciplinas pode criar nos alunos. Os conteúdos disciplinares se concebem, assim, como meios e não como fins em si mesmos.

Como não existe distinção entre o Ensino Médio Diurno e o Ensino Médio Noturno, e ambos os segmentos são regidos por essas mesmas diretrizes, deve-se levar em consideração que:

Outra dimensão que as diretrizes do ensino médio consideram diz respeito ao que está ocorrendo no mundo do trabalho e no mundo da prática social, já que, diz a lei, a educação escolar deverá ser vinculada a ambos. As mudanças em curso na organização do trabalho deixam muitos educadores atônitos em relação ao perfil de habilidades e competências. O que aumenta a possibilidade de empregabilidade no mundo de hoje é a ênfase nas habilidades básicas gerais têm grande importância à capacidade de análise, a capacidade de resolver problemas, a capacidade de tomar decisões, a capacidade de tomar decisões e sobretudo, ter flexibilidade para continuar aprendendo.[...] Fala-se inclusive em 'laborabilidade' em lugar de empregabilidade na medida que essas competências constituem na verdade um trabalhador polivalente que pode, quando bem preparado, ser mais autônomo para decidir seu percurso no mercado de trabalho. (Mello, 1999, p. 166)

Existe, portanto muito que fazer quanto às práticas pedagógicas nas escolas que mantêm ensino noturno, para que o aluno egresso possa encarar bem o mercado de trabalho. No entanto, é preciso considerar que:

[...] o caráter abstrato da unificação jurídica do sistema de ensino brasileiro, desconsiderando a existência de uma profunda diferenciação social entre estudantes que freqüentam a mesma escola em turnos diferentes, faz com que a desigualdade real das oportunidades educacionais apareça como igualdade juridicamente legitimada dessas oportunidades. Evidentemente que não se está a afirmar uma suposta excelência do ensino oferecido durante o dia nas escolas públicas de 2º grau, porém é, de fato, à noite que as contradições do ensino médio brasileiro são ajuizadas. (RODRIGUES, 1995, p. 64)

Dessa forma, parece que o sonho dos profissionais que trabalham com educação fica para uma escola noturna muito distante, pois esse sonho é o de que a escola seja um local de incentivo, de desafios, de construir conhecimento, ou seja, um local onde possam ocorrer transformações. (GONÇALVES et al., 2005).

Nesse local deve haver a possibilidade de debates acerca das questões sociais e culturais, onde a comunidade escolar (pais, professores e alunos) possam eleger os princípios e os valores que querem vivenciar, e que possam formular e implementar projetos pedagógicos viáveis para a comunidade escolar.

Essa escola seria o lugar que em que “se contemple a leitura do mundo e a discussão, que possibilite a construção de relações de emancipação e autonomia, de criação e recriação do trabalho educativo [...]” (GONÇALVES et al., 2005, p. 346). Seria, portanto, um local onde se planejasse o ensino e se fizesse a construção da aprendizagem.

Será que algum dia a escola noturna de ensino médio poderá ver esse sonho se transformar em realidade?

2.1 CARACTERIZAÇÃO DO ENSINO NOTURNO

Para possibilitar uma reflexão mais consistente sobre o Ensino Noturno, é preciso que se conheça quem e quantos são os alunos que o freqüentam, bem como o tipo de escola que lhes é oferecido.

Buscando tais informações, deparama-nos com um quadro de jovens estudantes, na sua maioria inseridos no mercado de trabalho sem a devida qualificação, e com jornadas de oito ou mais horas diárias. Constatei também que eles assim estão, por necessidade de sobrevivência. A condição de aluno-trabalhador talvez seja a característica mais forte dos alunos do Ensino Médio Noturno.

Talvez a característica mais marcante de um aluno do ensino noturno de 1º e 2º graus seja a condição de trabalhador desqualificado e superexplorado ao peso de um salário vil e de uma insuportável dupla jornada de trabalho: a da fábrica, loja ou escritório, e a da escola noturna. (PUCCI, 1995, p. 31)

Considerando ainda o fato de termos nas escolas, alunos trabalhadores, concordo com Arroyo, quando diz:

O fato de termos nas aulas, trabalhadores que estudam, não é apenas o melhor ponto para entender porque a escola popular fracassa. Essa condição de trabalhador deverá ser o ponto de partida para encontrar a escola possível e necessária, sem cair em acomodações e pudismos. (ARROYO, 1986, p. 50)

Os alunos dos cursos noturnos vêm para a escola por motivos diversificados: porque a empresa em que trabalham assim exige; para encontrar seu grupo social; ou, como dizem, para buscar algo melhor na vida.

O aluno da escola noturna busca numa sala de aula um pouco mais de educação, uma educação de boa qualidade, e que atenda aos seus interesses. Se o conteúdo desenvolvido, se a transmissão de conhecimentos não se processa de forma a lhes servir de instrumental para a vida, eles podem ser levados a abandoná-la. (CAPORADINI, 1991, p. 41)

Os alunos, portanto, buscam nas escolas muito além de instrução. Buscam igualdade de chances e formas de não-exclusão.

Rodrigues (1995) afirma que esse trabalhador-estudante, freqüentador dos cursos noturnos, experimenta diariamente uma divisão social. Ao longo do dia ele executa, efetua, realiza. E à noite, na escola, ele deve pensar, refletir, calcular e planejar. Salienta, ainda, o mesmo autor:

[...] o trabalhador-estudante, na condição de trabalhador manual e de trabalhador intelectual, é diuturnamente submetido a dois tipos opostos de socialização. Por conseguinte, ele vive a contradição de trazer para o interior do ambiente escolar – identificado com o trabalho intelectual – as expectativas, os critérios de sucesso, as motivações, os valores, as atitudes e os hábitos físicos e mentais pertencentes ao mundo do trabalho manual. Em função disso, o trabalhador-estudante que freqüenta, no período noturno, a mesma escola do estudante não trabalhador, estabelece um tipo de relação com a instituição escolar qualitativamente diferente do tipo de relação estabelecida por seus colegas dos demais turnos. (RODRIGUES, 1995, p. 68)

E prossegue, dizendo:

Sendo marcada pelas experiências vivenciadas no ambiente de trabalho, sua relação com a escola é caracterizada por uma expectativa imediatista a respeito dos proveitos advindos da escolarização. A experiência adquirida nas relações de trabalho não lhes deixa dúvidas sobre o valor da credencial escolar para poder aumentar seu pequeno poder de barganha junto a um estreito e cada vez mais segmentado mercado de trabalho, diminuindo com isso, os efeitos da exploração à qual é freqüentemente submetido. (RODRIGUES, 1995, p. 68)

Considerando especificamente o Ensino Médio Noturno, um aspecto interessante pode ser revelado na forma de exclusão que ele provoca. Quando são refletidos os problemas da escola noturna de nível médio, um dos focos mais questionados é que o aluno recebe ensino defasado em relação ao oferecido nos cursos diurnos.

Essa defasagem provocará dificuldades ainda maiores para o prosseguimento de estudos universitários ou técnicos, ou ainda, para melhorar sua posição na empresa em que trabalha.

Outro fato, porém, chama a atenção:

[...] a própria condição de trabalhador-estudante faz com que a separação entre trabalho manual - intelectual seja vivenciada diariamente. Para eles, a divisão social do trabalho não é um determinante estrutural, nem uma categoria de entendimento, mas algo que não está separado de suas vidas. Os trabalhadores-estudantes que recorrem aos cursos noturnos estão mergulhados de tal forma nessa divisão, que, ao fim e ao cabo ela é que passa a se constituir sua verdadeira escola. (RODRIGUES, 1995, p. 69)

A população estimada do Brasil em julho de 2007, segundo o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 189.328.964 (cento e oitenta e nove milhões, trezentos e vinte e oito mil e novecentos e sessenta e quatro) pessoas. O número de jovens com idade de 15 a 17 anos, que deveriam estar cursando o ensino médio regular conforme a PNAD – Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio, é de 10.600.000 (dez milhões e seiscentos mil). No entanto, conforme dados pelo EDUDATABRASIL – Sistema de Estatísticas Educacionais do INEP – Instituto Nacional de Pesquisa e Estatísticas Educacionais Anísio Teixeira, em consulta realizada em julho de 2007, o número de alunos matriculados no ensino médio em nível de Brasil e de Rio Grande do Sul, de 2004 a 2006, está assim distribuído:

TABELA 1 – Número de alunos matriculados no ensino médio

MATRÍCULAS	TURNOS	BRASIL	RIO GRANDE DO SUL
2004	DIURNO	5.032.919	299.255
	NOTURNO	4.136.438	189.451
	TOTAL	9.169.357	488.706
2005	DIURNO	5.046.776	296.022
	NOTURNO	3.984.516	177.160
	TOTAL	9.031.302	473.182
2006	DIURNO	5.090.310	297.421
	NOTURNO	3.816.510	165.989
	TOTAL	8.906820	463.410

Fonte: INEP e EDUTADABRASIL.

O que se percebe é que, tanto em nível de Brasil quanto de Rio Grande do Sul, o número de matrículas nas escolas é considerável, porém não atinge a totalidade dos jovens, ou seja, conforme Andrade e Alcântara da RadioBrás:

De cada dez brasileiros nesta faixa etária [15 a 17 anos], praticamente dois não estudam, quatro estão no ensino fundamental e dois no ensino médio. Pela idade, todos deveriam estar no ensino médio. (RadioBrás Notícias – publicado em 7 de abril de 2007).

Outro fato a ser salientado é o decréscimo no número de matrículas no ensino médio noturno. Os motivos são variados: trabalho, desinteresse, problemas familiares etc. Isso é o que se vê ao acompanhar ou trabalhar com classes nesse nível de ensino.

Apesar disso, são milhões de jovens que freqüentam essas classes, e um dos motivos da escolha por classes noturnas é que esses jovens precisam trabalhar em tempo integral. Estudos realizados (Rodriguez & Héran, 2000) comprovam que 57% dos estudantes que estudam à noite, ou já trabalham, ou estão em busca de trabalho. No entanto, dizer que todos os alunos do ensino médio noturno são trabalhadores com empregos fixos, pode conduzir a erros, pois a escolha por estudar à noite pode ser motivada por outros aspectos que o não o trabalho. Entre as causas dessa preferência podem-se citar:

a) A idade. Muitos dos alunos tiveram de interromper os estudos quando tinham a idade própria para este nível de ensino, ou por terem tido reprovações sucessivas;

b) A inexistência de cursos de ensino médio diurno, o que acontece em muitos pequenos municípios do Brasil;

c) A procura de emprego para auxiliar na manutenção da família;

d) A necessidade de auxiliar em trabalhos domésticos;

e) A busca por convivência com iguais;

f) A busca pelas possíveis “facilidades” oferecidas nos cursos noturnos.

Outro fato a ressaltar é que em classes de ensino médio noturno convivem alunos na faixa etária jovem, adequada para cursar este nível de ensino; e alunos já mais amadurecidos, em busca de novas oportunidades. Essas faixas etárias possuem diferentes perspectivas e percepções a respeito das condições de ensino-

aprendizagem a serem realizadas. Ao professor, compreender essas questões se faz necessário, para dar sentido ao trabalho pedagógico neste nível de ensino.

O ensino médio noturno, porém, não “se faz” só de alunos. Outro segmento importante necessário nesse nível de escolaridade são os professores.

2.2 QUEM SÃO OS PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO NOTURNO?

Por exigência da legislação, grande parte deles possui titulação adequada, que é Licenciatura Plena em sua área de atuação, para exercerem atividades pedagógicas nas escolas. Registre-se que há alguns Estados brasileiros onde todos os professores possuem essa titulação.

Esses professores geralmente lecionam também durante o dia, pois os contratos de trabalho são de 40 horas semanais, e, em alguns casos, 60 horas semanais, pois os índices salariais não são coerentes com o trabalho realizado. Quando chegam à escola, à noite, já estão, em muitos casos, no seu terceiro turno de trabalho diário. Cansados, enfrentam classes numerosas e heterogêneas, e dificuldades de infra-estrutura.

Esta situação pode ser constatada pela amostra abaixo, de 238 (duzentos e trinta e oito) elementos, feita sobre o ensino no Vale do Taquari, em um total de 839 (oitocentos e trinta e nove) professores que atuam no Ensino Médio.

QUADRO 1 – Regime de trabalho semanal dos professores do ensino médio noturno

REGIME DE TRABALHO SEMANAL	NÚMERO DE PROFESSORES
Menos de 20 horas	15
20 a 30 horas	44
30 a 40 horas	30
40 a 50 horas	108
50 a 60horas	36
Mais de 60 horas	5

Fonte: 3ºCRE - Estrela – agosto de 2007

É preciso dizer que essas horas, para aqueles que são somente professores, estão divididas em classes diurnas e noturnas nos níveis de Ensino Fundamental e Médio. E, para os que exercem outras atividades, estão divididas entre o trabalho

diurno como empresários do comércio ou representantes comerciais, empresários da construção civil, bancários e advogados, entre outras profissões, e as aulas em classes noturnas.

Outra dificuldade encontrada por esses professores é que os conteúdos a serem desenvolvidos são os mesmos dos cursos diurnos. Não é levado em consideração, pela estruturação dos cursos, que os interesses dos alunos do noturno são diferentes daqueles do diurno e, portanto, a forma de trabalhar os conteúdos também deve ser diferente.

Por falta de tempo, no entanto, ou até mesmo por desconhecimento das atividades dos alunos e de suas expectativas, esses conteúdos são trabalhados da mesma forma que nos cursos diurnos. São colocados os mesmos tipos de exercícios. São utilizados os mesmos livros didáticos, textos ou apostilas que nada trazem para o atendimento das necessidades desses estudantes. Isso provoca desinteresse e incentiva a conversa, não motivando situações de aprendizagem significativas.

Por tudo o que foi dito, como deve se sentir o professor ao trabalhar em escolas noturnas? Qual seu envolvimento com os alunos? E como são as interações que deve ter com eles acerca dos conteúdos a serem estudados? Estará mesmo comprometido com tudo isso?

Para tentar responder tais questionamentos, embaso-me em Carvalho:

Até que ponto lecionar à noite significa o empenho em trabalhar para a construção da cidadania do aluno, para a explicitação da inter-relação entre o saber produzido na academia, e o produzido na indústria, na oficina, na loja, na lavoura? É comum, no entanto, pela rotina já estabelecida das salas de aula, que nem o realmente acadêmico chegue até a sala de aula, há o refugio dos livros didáticos, onde a simplificação atropela a compreensão dos conceitos. (CARVALHO, 1998, p. 80).

A autora prossegue, dizendo que o desconhecimento por parte dos professores, das situações cotidianas vividas pelos alunos do ensino noturno, deixa de estabelecer a ponte entre o conhecimento sistematizado da Escola e o conhecimento do cotidiano impregnado do senso comum produzido pelo trabalho. (CARVALHO, 1998).

Os professores, porém, quase sempre taxados como os culpados pelo fracasso dos alunos, são também vítimas da estrutura organizacional que inclui os cursos de ensino médio noturno, dentro da qual têm que realizar seu trabalho.

Assim:

[...] ao enumerar as fragilidades que encontram no aluno trabalhador que tem sob sua responsabilidade, nas condições de trabalho que dispõem para sua prática docente, no serviço, muitas vezes autoritário e omissos dos especialistas e do sistema de ensino dentro dos quais têm de se mover, os professores conduzem suas análises na direção também de sua própria fragilidade ante um problema complexo e de fortes implicações sociais. (PUCCI, 1994, p. 185).

É necessário lembrar, então, que o ensino noturno com seus alunos e professores, está inserido num contexto no qual as responsabilidades pelos possíveis fracassos fogem da responsabilidade única e exclusiva do professor. É preciso que as necessidades e as expectativas dos estudantes dos cursos noturnos sejam atendidas. Este é o desafio do profissional da educação, que atua hoje nesses cursos. É também o desafio das autoridades responsáveis pelo ensino do País.

A escola noturna que recebe esses alunos, sejam eles trabalhadores empregados ou não, e que possui entre seus funcionários professores que, como os alunos, vêm de uma segunda ou terceira jornada de trabalho, é uma escola que, em grande parte das vezes, ressalta as diferenças sociais existentes, pois:

[...] ao receber alunos das classes populares, relega-os a instituições e carreiras escolares encerradas em um destino escolar previamente traçado. Em decorrência, a desigualdade social estaria transformada, a partir de práticas pedagógicas, em desigualdade propriamente escolar, ou seja, a desigualdade de nível ou de realização escolar esconde e consagra uma desigualdade de oportunidades de acesso aos graus mais elevados de ensino. (CARVALHO, 1984, p. 14)

E prossegue a autora, dizendo: “a divisão social do trabalho que espera os indivíduos à saída do processo de escolarização já estava determinada nos mecanismos, desde o início do processo”. (CARVALHO, 1984, p. 15)

É essa escola de ensino médio noturno que se quer para os jovens que dela necessitam?

Parece-nos que o objetivo primeiro não é esse. A Lei que rege este nível de ensino pressupõe, conforme entendimento de (Kuenzer, 2001), que o compromisso da escola com os jovens é o de lhes proporcionar educação para que possam participar política e produtivamente do mundo das relações sociais concretas, utilizando-se do comportamento ético e do compromisso político, conquistando autonomia tanto intelectual quanto moral.

Para que o estudante de cursos médios noturnos possa adquirir estas habilidades, as escolas deverão possibilitar-lhes através de seus projetos político-pedagógicos, oportunidades de ao longo da vida escolar, aprender permanentemente; refletir criticamente; agir com responsabilidade individual e social; participar do trabalho e da vida coletiva; ser solidário; poder acompanhar vivenciando as mudanças sociais, e enfrentar problemas novos, construindo soluções originais com agilidade e rapidez a partir da utilização metodologicamente adequada dos conhecimentos adquiridos, científicos ou tecnológicos.

Ao que parece, no entanto, não é isto que vem acontecendo. Como já foi dito anteriormente, as escolas, além de receber um aluno com características peculiares, se entrincheiram dentro de medidas e padrões que nada dizem a esses alunos.

Quanto ao uso de novas tecnologias, é muito pouco provável que as escolas de ensino médio da rede pública possam oferecer este recurso a seus alunos uma vez que:

a) Os programas do governo federal e estadual, que dizem oferecer laboratórios de informática para as escolas e apoio na formação continuada de professores, no que se refere ao uso de mídias em sala de aula dificilmente conseguem atender todas as escolas da rede pública. Isso se pode comprovar na região do Vale do Taquari, que abrange 33 (trinta e três) municípios. 28 (vinte e oito) deles possuem escolas de Ensino Médio, totalizando 38 (trinta e oito) escolas, e dessas, segundo dados fornecidos pela 3ª Coordenadoria Regional de Educação, em torno de 30% (trinta por cento) possuem laboratórios de informática. Entre os Programas oferecidos pelo governo federal para o atendimento a escolas e professores estão:

TABELA 2 – Programas Governamentais de Inclusão Digital

PROGRAMAS	OBJETIVO
DVD ESCOLA	O Programa prevê distribuição de DVDs, com a programação da TV Escola para as escolas públicas e Núcleos de Tecnologia Educacional nos diversos estados do país.
e-PROINFO	O e-ProInfo é um Ambiente Colaborativo de Aprendizagem, que utiliza a Tecnologia Internet e que permite a implementação de diversos tipos de ações pedagógicas e administrativas.
FORMAÇÃO PELA ESCOLA	Programa de formação continuada, na modalidade a distância,
e-TEC BRASIL Escola Técnica Aberta do Brasil	Curso de ensino técnico público na modalidade de educação à distância.
MÍDIAS NA EDUCAÇÃO	Programa à distância, com estrutura modular, com o objetivo de proporcionar formação continuada para o uso pedagógico das diferentes tecnologias da informação e da comunicação.
PROINFO	O Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo) é um programa educacional criado pela Portaria nº 522, de 9 de abril de 1997, pelo Ministério da Educação, para promover o uso pedagógico da informática na rede pública de ensino fundamental e médio.
PROFORMAÇÃO	O Programa de Formação de Professores em Exercício é um curso a distância, em nível médio, com habilitação para o magistério na modalidade Normal
RIVED	O RIVED (Rede Interativa Virtual de Educação) tem por objetivo a produção de conteúdos pedagógicos digitais, na forma de objetos de aprendizagem.
TV ESCOLA	A TV Escola é um Programa da Secretaria de Educação à Distância, do Ministério da Educação, dirigido à capacitação, atualização e aperfeiçoamento de professores da Educação Básica e ao enriquecimento do processo de ensino-aprendizagem.

Fonte: Ministério da Educação-MEC/Programas Secretaria de Educação A Distância -SEED

b) Como as escolas não são contempladas com laboratórios, mesmo que os professores participem de programas de formação continuada, eles não fazem uso do que aprendem.

c) Escolas que, por recursos próprios ou dos Círculos de Pais e Mestres, conseguem montar seus laboratórios, têm que mantê-los muitas vezes trancados a chave, por medo de violência, roubo ou danos.

Exemplos desta situação:

Em uma Escola Estadual de Ensino Médio da Região do Vale do Taquari, a chave do Laboratório de Informática fica com a diretora, que só a entrega nos horários em que a professora responsável pelo Laboratório se encontra na escola. Esta professora é da área de matemática e auxilia os alunos também de outras áreas quando estes vêm para esta sala. E ainda é a própria diretora que vem aos sábados à tarde na escola para limpar o

Laboratório, com medo de que a Doméstica da escola estrague alguma coisa. (Depoimento da professora responsável pelo Laboratório de informática da escola, Julho de 2007).

d) Quando as escolas possuem laboratório de informática, são os professores que têm dificuldades, medo, ou são impedidos de utilizar esses equipamentos.

Exemplos:

i) Escolas da rede municipal de municípios do Vale do Taquari, que terceirizam seus Laboratórios de Informática para Escolas de Informática. Estas, por sua vez, enviam às escolas, jovens monitores que fazem as aulas, enquanto os professores simplesmente não podem tocar nos equipamentos. Alguns desses monitores usam os Laboratórios das escolas para fazer propaganda das Escolas de Informática para as quais trabalham. Dizem aos alunos: "querem aprender mais, vão na Escola". E dão o endereço. (Depoimento de professora de uma das escolas, maio de 2006)

ii) Escola Estadual de Ensino Médio, de grande porte, no centro de Lajeado, que tem como responsável pelo Laboratório, um professor de Educação Física e, em outros horários, professores de artes, língua portuguesa, que atendem também os alunos em todos os horários, responsabilizando-se assim pela aprendizagem dos alunos. Pois os professores em grande parte não conhecem softwares para apoiar a aprendizagem e equipamentos. (Anotações do D.O. outubro de 2005)

Dessa forma o acesso às novas mídias, que poderia também auxiliar os alunos no seu trabalho como trabalhadores diurnos, fica prejudicado.

Quanto aos conhecimentos científicos, como já abordamos anteriormente, em razão de currículos defasados, os alunos das escolas noturnas muitas vezes deixam de construir conhecimentos que lhes abririam portas importantes na seqüência dos estudos e na ascensão profissional.

Acreditamos que nossa preocupação com os estudantes das classes de escolas noturnas de ensino médio é perfeitamente compreensível, pelo que foi exposto neste capítulo, ou seja: estas classes são regidas por legislação inadequada; seus alunos estão inseridos no mercado de trabalho sem a devida qualificação; seus professores têm regime de trabalho semanal de 40 (quarenta) horas ou mais; seu currículo é igual ao das classes diurnas; enfrentam dificuldades de infra-estrutura. Além disso, os programas governamentais de inclusão digital não atendem à demanda das escolas. É esta situação que mostramos ao longo deste estudo. Apresentamos, também uma proposta possível de ser concretizada, abrindo assim algumas brechas neste conflitante sistema educacional brasileiro, que nas classes noturnas, em geral, exclui ao invés de promover a inclusão.

3 SOBRE APRENDIZAGEM

Nossa mente é a melhor tecnologia, infinitamente superior em complexidade ao melhor computador, porque pensa, relaciona, sente, intui e pode surpreender.
(José Manuel Moran, 2001)

Para iniciar a caminhada teórica o conceito a ser elaborado é o de aprendizagem, o que não é uma tarefa simples nem fácil.

Valente (2000, 2001, p. 9) diz que "nunca o conhecimento e a aprendizagem foram tão valorizados como atualmente [...] vivemos na sociedade do conhecimento em que fatores tradicionais como a matéria-prima, o capital e o trabalho terão papel secundário." Percebe-se que esta situação repercute na escola pois, como dizem Sloczinski e Chiaramonte (2005), aprender e desafiar a aprender são metas que, dentro da área educacional, devem acompanhar os educadores na sua trajetória, pois se aprende a cada passo que se dá, muitas vezes não sabendo onde se poderá chegar, pois o espaço e as possibilidades de aprendizagem são inimagináveis.

Ausubel (1978) apresenta a aprendizagem como a organização e a integração do material na estrutura cognitiva que é por ele entendida como o conteúdo total e organização das idéias de um certo indivíduo.

Masetto (2000), refletindo sobre os processos de ensinar e aprender, diz que o primeiro processo, o de ensinar, se refere mais ao professor; e o segundo processo, ou seja, o de aprender, está mais ligado ao aluno. Esse pensamento está contido no seguinte:

O conceito de aprender está ligado mais diretamente a um sujeito (que é o aprendiz) que por suas ações, envolvendo ele próprio, os outros colegas e o professor, busca e adquire informações, dá significado ao conhecimento, produz reflexões e conhecimentos próprios, pesquisa, dialoga, debate, desenvolve competências pessoais [...] integra conceitos as realidades práticas [...] (MASETTO, 2000, p. 139-140)

Muitos elementos estão envolvidos no ato de aprender: as experiências anteriores de aprendizagem: a capacidade de representação inicial da tarefa a ser cumprida, o interesse por sua realização, e a representação e as expectativas que os alunos possuem em relação ao professor e aos colegas.

Para Machado (1995, p. 35) “a idéia geral de conhecimento liga-se umbilicalmente à de significado; conhecer é cada vez mais conhecer o significado”. Isso quer dizer que:

o grau ou nível de elaboração do significado será determinado pela qualidade, diferenciação e coordenação dos esquemas de conhecimentos que possuímos, e por sua relevância e pertinência para estabelecer vínculos com a nova informação apresentada. (MAURI, 2001, p. 97)

Deve-se ressaltar, no entanto, que, no ato de aprender, todos os conhecimentos prévios que o aluno possui podem ser importantes, mas que nem todos participarão da mesma forma na atribuição de significado, pois alguns certamente agirão de uma forma mais direta do que outros.

No ato de aprender estão envolvidas capacidades cognitivas dos alunos, quais sejam: inteligência, raciocínio, memória, bem como as capacidades motoras de equilíbrio pessoal e de relações interpessoais.

É importante salientar que existe estreita inter-relação entre as capacidades cognitivas e a capacidade para buscar, manter e ampliar as relações interpessoais ao realizar aprendizagem com outros recursos, pois, como diz Miras:

[...] o aluno dispõe de um conjunto de instrumentos, estratégias e habilidades gerais, que foi adquirindo em contextos diferentes, ao longo do seu desenvolvimento e, de maneira especial, no contexto escolar. Instrumentos como a linguagem (oral e escrita), a representação gráfica e numérica, habilidades como sublinhar, anotar ou resumir, estratégias gerais para pesquisar e organizar a informação, para revisar, para ler um texto de maneira compreensiva ou para escrever reflexivamente sobre um tema [...] (MIRAS, 2001, p. 59-60)

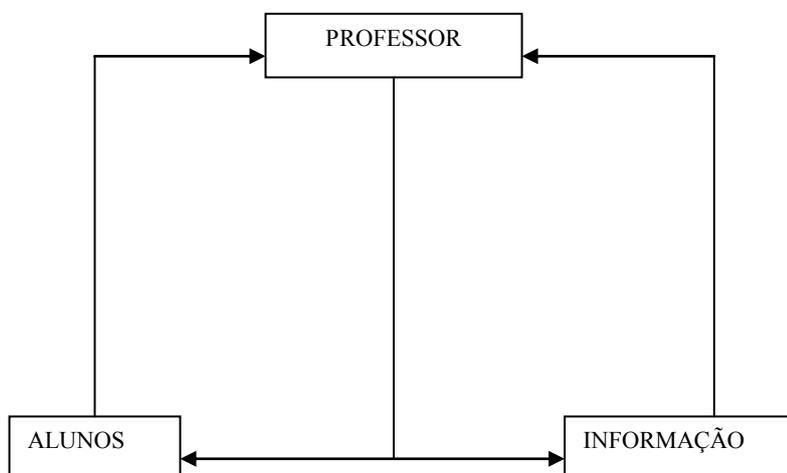
De acordo com Coll (1998, p. 78), o aluno é o responsável final pela sua aprendizagem ao atribuir significado aos conteúdos. Porém, é o professor que, através de sua intervenção ao estabelecer atividades que servirão de guia para a construção desta aprendizagem, determina um maior ou menor grau de amplitude nesta construção.

O professor deixa de ser o centralizador, para assumir seu verdadeiro papel, que é o de mediador entre o aprendiz e a construção da aprendizagem. O professor é requisitado a ser “o facilitador, o incentivador e o motivador dessa aprendizagem.” (MASETTO, 2001, p. 140)

O professor passa a ser o mediador fundamental entre a teoria e a prática educativa. As características de seu trabalho profissional lhe conferem um papel regulador e transformador de toda a iniciativa externa que pretenda incidir na dinâmica das aulas. Essa mediação se realiza num duplo processo. Por um lado, o processo cognitivo [...]. Por outro, o professor se conduz na classe como um prático que toma inúmeras decisões [...] (PORLÁN e MARTIN, 2000, p. 18-19)

Esta relação mediadora, os autores representam pela figura a seguir, e dizem que esta imagem que propõem se situa na perspectiva de um sujeito (professor) que, dando-se conta das características e das necessidades no contexto escolar onde atua, bem como considerando as orientações recebidas e os aportes teóricos que considera significativos, planeja, desenvolve e avalia sua atuação junto às turmas de alunos sob sua responsabilidade.

FIGURA 1 – Professor como mediador do processo



Fonte: PORLÁN E MARTIN, 2000

Os autores continuam, dizendo que o papel que o professor deve desenvolver em sala de aula se contrapõe ao do professor passivo que simplesmente aplica, sem questionar ou modificar em nada, o currículo estabelecido ou os livros didáticos.

Apresentados os envolvidos no processo, a questão que se apresenta é:

O que conduz à aprendizagem?

Esta questão deve ser encarada sob dois aspectos:

- a) aquele que se refere basicamente aos alunos,
- b) aquele que se refere a todos os envolvidos no processo.

Quanto ao primeiro aspecto, emprego o pensamento de Jonassen e de Ausubel et al, que assim se pronunciam:

Para Jonassen (2003), o que pode conduzir à aprendizagem, mais do que qualquer outra coisa, é a natureza da tarefa ou da atividade na qual os alunos estão envolvidos. É, portanto, a natureza da tarefa que os alunos pretendem desenvolver, que determinará a natureza da aprendizagem que eles terão.

[...] para que os alunos aprendam significativamente, eles devem estar voluntariamente engajados numa tarefa significativa [...] o objetivo ou intenção da tarefa deveria requerer atividades de aprendizagem cooperativas, autênticas, intencionais, construtivas e ativas. (JONASSEN, 2003, p. 20)

Ausubel et al. (1978, p. 23) dizem que a aprendizagem significativa ocorre quando na tarefa de aprender há a possibilidade de relacionar, de “forma não arbitrária e substantiva, (não literal), uma nova informação a outras que o aluno já conheça, e este, por sua, vez adota uma estratégia para que isso aconteça”.

Quanto ao segundo aspecto, penso ser imprescindível saber como ocorre este processo na relação aluno – professor – escola, neste tempo de mudanças e da inserção de tecnologias como ferramentas na elaboração de propostas metodológicas nas escolas de Ensino Médio Noturno.

Ao buscar os caminhos que podem conduzir à aprendizagem, apresento os enfoques através dos quais construí este projeto.

3.1 A APRENDIZAGEM E OS CONHECIMENTOS PRÉVIOS

Ao exercitar sua prática pedagógica nas escolas, o professor sente-se muitas vezes surpreso com as dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos alunos diante das atividades que lhes são apresentadas. Essa constatação remete a questionamentos entre os quais: existem fatores capazes de favorecer a aprendizagem? Quais seriam esses fatores? (MOURA et al., 2003)

No entender de Coll e Sole (2001), fatores como a afetividade, a disposição e o interesse para aprender, o ambiente social, as interações com os outros, a relação entre a teoria formada pelos conceitos a serem aprendidos, e a realidade concreta, mais os conhecimentos prévios trazidos pelos alunos, são favorecedores da aquisição da aprendizagem.

É de suma importância que os professores percebam os conhecimentos prévios dos alunos, não apenas porque estes os utilizam para realizar novas aprendizagens, mas porque deles depende o estabelecimento de relações com a finalidade de atribuir significado à nova informação proposta. (MAURI, 2001)

O que penso ser, então, aprendizagem?

Com base em Pozo (1996), penso ser a aprendizagem um processo pelo qual o indivíduo inserido no contexto social elabora uma representação pessoal de um objeto a ser conhecido. Essa relação dinâmica ocorre no confronto do sujeito através de seus conhecimentos anteriores. Cubero (2000) salienta que os alunos adquirem idéias sobre como são os fatos e os fenômenos sociais e naturais, mediante as experiências com tudo que os rodeia, o que escutam, o que falam, o que discutem com outras pessoas, o que conhecem pelos meios de comunicação ou com a realidade histórica e culturalmente determinada e transmitida, ou seja:

A aprendizagem transmite experiências relacionadas a conhecimento anterior, ao uso do conhecimento existente e a processos racionais para fazer sentido fora do novo fenômeno (construção de significado). (JONASSEN, 1996, p. 71)

Muitas vezes, no entanto, as escolas ignoram esse conhecimento que Porlán (1997) chama de conhecimento pessoal dos alunos, que é o conhecimento construído e compartilhado, mas oposto ao conhecimento socialmente organizado em disciplinas. Para ele, esse conhecimento apresenta algumas características básicas:

1. O conhecimento cotidiano e pessoal, do mesmo modo que todo o conhecimento, é guiado pelo interesse.
2. O conhecimento pessoal dos alunos está composto por um sistema de significados especiais, de diferentes graus de abstração, com o qual interpretam o meio, e com ele dirigem seu comportamento nesse meio, segundo alguns determinados interesses.
3. Este conhecimento, não obstante, está socialmente condicionado e é um conhecimento parcialmente compartilhado.
4. Os sistemas de significados pessoais têm uma dimensão tácita e implícita, e outra, simbólica e explícita.
5. Os sistemas de significados pessoais se organizam na memória em forma de esquemas e redes semânticas de natureza indiossincrática. (PORLÁN, 2000, p. 105-108)

Segundo o mesmo autor, em grande parte das atividades educativas, escolares ou não, esse conhecimento, bem como as características que ele traz consigo, são ignorados. O que as escolas fazem é ensinar diretamente os conteúdos disciplinares porque acreditam que o aluno possa descobrir e incorporar

espontaneamente os conhecimentos que a ele se apresentam, “como se a mente dos alunos fosse um recipiente vazio que pudesse ser preenchido de qualquer maneira”. (PORLAN, 2000, p. 105)

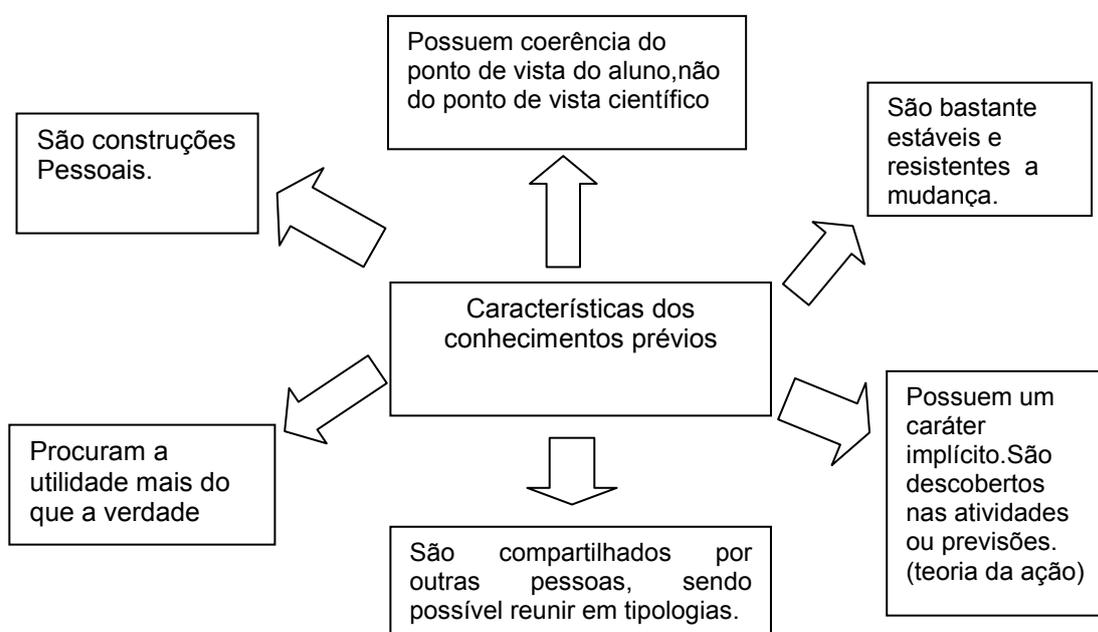
Salienta o autor, que levar em conta o conhecimento pessoal dos alunos no processo de aquisição de conhecimentos escolares, é fundamental, pois:

[...] ensinar é favorecer que alunos e alunas, individualmente ou em grupos, tomem o controle e a responsabilidade de seu próprio conhecimento, da evolução do mesmo, e de sua relação com a tomada de decisões praticas em sala de aula. (PORLAN, 2000, p. 110)

Para que ocorra a aprendizagem por parte dos alunos, é necessário que os professores levem em conta as habilidades cognitivas e os recursos de que eles dispõem. É necessário levar em conta também os conhecimentos prévios dos alunos. Esses conhecimentos podem estar diretamente ligados à matéria em estudo, ou seja, a aquilo que se propõe a aprender. Mas também podem não estar relacionados a outros conhecimentos, nem com o objeto em questão.

Os conhecimentos prévios são peculiares a cada um dos aprendizes. No entanto possuem algumas características gerais que podem ser assim apresentadas:

FIGURA 2 – Características dos conhecimentos prévios



Estas características mostram que levar em conta os conhecimentos prévios vem ao encontro do objetivo principal da aquisição da aprendizagem significativa, defendida por Ausubel (1976, 1978), uma vez que, sob esta perspectiva, aprender significa que o aluno realiza elaborações através das quais constrói e incorpora à sua estrutura mental os significados e as representações com relação ao novo conteúdo.

Como, para realizar estas elaborações, os alunos não podem partir de um espaço vazio, a possibilidade de construção de um novo significado, de assimilar um novo conteúdo, de ter a condição de aprender, tem necessariamente que passar pela “operação entrar em contato” com o novo objeto. Isto vem ao encontro do que disse Coll (1990):

[...] quando o aluno enfrenta um novo conteúdo a ser aprendido, sempre o faz armado com uma série de conceitos, concepções, representações e conhecimentos adquiridos no decorrer de suas experiências anteriores, que utiliza como instrumentos de leitura e interpretação, e que determinam, em boa parte, as informações que selecionará, como as organizará, e que tipo de relações estabelecerá com elas. (COLL, 1990, p. 438).

“Aprender é substancialmente mudar-se e mudar” (DEMO, 2001, p. 30). Aprender, diz o autor, é ter a possibilidade de estabelecer consigo mesmo, com os outros e com meio ambiente um relacionamento dinâmico. pois aprender não é reproduzir. Maturana (1998) salienta o fato dessas relações estabelecidas, dizendo que o que caracteriza o ser vivo não é sua adaptação passiva, mas sim sua adaptação criativa, ou seja, existe uma conduta diferente à do momento anterior vivido.

Os esquemas de conhecimento que os alunos possuem são muito importantes, pois, a aprendizagem significativa (CUBERO, 2000, p. 16) “[...] ocorre unicamente quando quem aprende constrói, sobre sua experiência e conhecimento anteriores, o novo conjunto de idéias que se dispõe a assimilar”. Isto quer dizer que o novo conhecimento deve inter-atuar com aquele que já existe. Então:

“O que pode orientar o professor para traçar fronteira entre o que é necessário e o que é desnecessário conhecer para planejar o ensino”? (MIRAS, 2001, p. 66)

A autora responde a questão, apresentando como critérios:

O primeiro critério lógico de seleção de conhecimentos a ser explorado, é o conteúdo básico sobre o qual se concentrará o processo de ensino e aprendizagem.

O segundo critério a considerar são os objetivos concretos que perseguimos em relação a esses conteúdos, e ao tipo de aprendizagem que se pretende que os alunos alcancem.

Prosseguindo nesta reflexão, a autora (op.cit) diz que, se for possível considerar simultaneamente e de forma relacionada ambos os fatores, ou seja, os conteúdos e objetivos, outras perguntas deverão ser respondidas pelos professores:

- O que pretendo que os alunos aprendam concretamente sobre esse conteúdo?
- Como pretendo que aprendam?
- O que precisam saber para poder entrar em contato e atribuir um significado inicial a estes aspectos do conteúdo que pretendo que aprendam?
- Que coisas já podem saber, que tenham alguma relação ou que possam chegar a relacionar-se com esses aspectos do conteúdo?

Responder a estas questões permitirá ao professor determinar os conhecimentos que do seu ponto de vista são pertinentes e necessários para que os alunos possam aprender o conteúdo que se lhes pretende ensinar, e constituem “os aspectos básicos que devem ser explorados e conhecidos quanto àquilo nossos alunos sabem.” (MIRAS, op. Cit, p. 68)

É preciso, no entanto, ficar claro que determinar que tipo de conhecimentos são pertinentes e necessários, não é uma tarefa simples. Ela deve ser desenvolvida dentro daquilo que o professor se propõe a fazer. Portanto, o que acaba determinando os esquemas de conhecimentos que os alunos terão de buscar e atualizar perante o novo que se apresenta, são os objetivos propostos, relacionados ao novo conteúdo e às atividades planejadas pelo professor.

Mas qual é o momento de realizar a exploração e a avaliação dos conhecimentos prévios?

Num primeiro momento se poderia dizer que isso deve ser feito sempre que necessário para auxiliar o aluno em sua aprendizagem. Mas, como muitas vezes se torna difícil a avaliação detalhada do conjunto desses conhecimentos, é conveniente realizar uma exploração geral e global no início de cada unidade didática ampla,

deixando os aspectos mais específicos ou pontuais para as aulas com atividades mais concretas. (MIRAS, op. cit)

Compartilhando dessa concepção, pensamos que ao se levar em conta os conhecimentos prévios dos alunos, se estará trabalhando de acordo com Ausubel (1978). Para ele, ao elaborarmos um currículo, devemos levar em conta que “o fator mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe. Isto deve ser averiguado, e o ensino deve depender destes dados”. (AUSUBEL et al., 1978, p. 294)

Para Ausubel (op.cit) e Baraldi (1999), há ocorrência de aprendizagem significativa quando o individuo consegue estabelecer significados entre as novas idéias e as que ele já tem. Mas, para que isto aconteça, é necessário:

A apresentação de um material potencialmente significativo, ou seja, um material que apresente possibilidades de o individuo estabelecer relações não-arbitrárias¹ e substantivas² aos aspectos relevantes de sua estrutura, e mais, que esse esteja disposto a estabelecer tais relações. (BARALDI, 1999, p. 38-39)

Em geral, as escolas e os professores não observam a importância da aprendizagem significativa, não levam em conta os conhecimentos prévios dos alunos, nem lhes oferecem material que possibilite a interligação daquilo que já sabiam com aquilo que devem aprender. Ajustam a seqüência de abordagem de conteúdos em cada etapa da escolarização a um tratamento linear que leva o aluno à memorização de macetes, não possibilitando a construção de estruturas de pensamento e, conseqüentemente, sua autonomia.

Neste enfoque está implícita a idéia de que o conhecimento se estabelece a partir da soma de pequenos fragmentos concebidos como conteúdos programáticos. É necessário, porém, observar que:

O conhecimento não é fragmentado, mas interdependente, interligado, intersensorial. Conhecer significa compreender todas as dimensões da realidade, captar e expressar essa totalidade de forma cada vez mais ampla e integral. (MORAN, 2001, p. 18)

Para Moran (op. cit), conhecemos mais e melhor, conduzindo nosso objeto por todos os caminhos possíveis, ou seja, conectando, juntando, relacionando, pois,

¹A não –arbitrariedade significa que os conceitos apresentados não devem ser ao acaso,ou seja, já deve constar um conceito específico ao qual o outro deve estar relacionado (ancoragem).

² A substantividade significa que a relação entre o material a ser aprendido e a estrutura cognitiva não precisa ser ao pé da letra, ou seja, pode-se usar símbolos diferentes mas equivalentes aos usados anteriormente.(...)

pensar é aprender a raciocinar. Quem consegue ler, escrever, ouvir e calcular, possui mega-habilidades que são, ao mesmo tempo, complexas e sofisticadas.

Deve-se levar em conta também, que em sala de aula se está trabalhando com: “[...] o sujeito psicológico, singular, mas que se deve ter em mente o sujeito epistêmico, universal que a teoria indica, para compreender o processo construtivo que se efetiva dialeticamente” (COLLARES, 2004, p. 40).

Então, trabalhar na sala de aula, o aluno com estas interfaces, demanda aos educadores realizarem a si próprios alguns questionamentos:

- a) Os conhecimentos são prévios a quê?
- b) Onde acabam os conhecimentos prévios?

Responder a estas questões não é tarefa simples. Primeiramente deve-se determinar de qual ponto de vista se está observando para qualificar um conhecimento como prévio; se do ponto de vista do professor ou se no do aluno, pois ambos não coincidem necessariamente.

Do ponto de vista de quem ensina, podemos falar de conhecimentos prévios nos mais diferentes níveis, na medida em que as unidades organizativas dos processos de ensino e aprendizagem podem ser de magnitudes diferentes. MIRAS, (2001, p. 71), pois:

[...] as unidades organizativas podem abranger do planejamento geral [...] até o planejamento de unidades didáticas concretas e das lições específicas dessas unidades. Em cada um dos níveis se pode falar a cerca de conhecimentos prévios dos alunos, conhecimentos que, embora logicamente relacionados, podem ser diferentes em função do grau de generalidade ou especificidade com que são contemplados os novos conteúdos em cada uma dessas unidades organizativas (MIRAS, 2001, p. 71).

Pensamos que neste aspecto é importante levar em conta os elementos que fazem parte dos esquemas de conhecimentos dos alunos no tocante a relações que esses elementos possuem ou não, entre si. Essas relações é que determinam o grau de organização desses esquemas.

No entanto as concepções que os estudantes possuem não se mostram como uma conduta evidente. Elas tem que ser inferidas a partir de suas expressões verbais, orais ou escritas, suas descrições (desenhos), suas ações.” (CUBERO, 2000, p. 19)

Como então trabalhar pedagogicamente com os conhecimentos prévios dos alunos?

Como salienta Jonassen (1996, p. 71), “o aprendizado, a partir de uma perspectiva construtivista, é diálogo - interações consigo mesmo e com os outros”.

A partir desta perspectiva, existe uma gama diversificada de técnicas que podem ser empregadas; por exemplo: o uso de questionários nos quais o aluno deve optar entre respostas diversas (questionário de múltipla escolha), registro de expressões verbais do aluno em sala de aula, ou ainda questionários semi estruturados, baseados em perguntas “mais ou menos” abertas, abordando situações ou problemas que necessitam ser resolvidos, ou ainda, entrevistas variadas. Esse diálogo possibilita uma exploração flexível, rica, e dinâmica, mas não quer dizer que outros instrumentos não possam ser utilizados. Tudo depende dos níveis de escolaridades com que se estiver trabalhando.

Conforme diz Pozo (1996, p. 82), “a aprendizagem é sempre produto da prática”. Por isso difere das outras formas de conhecimento humano, que têm origem em processos de amadurecimento ou de desenvolvimento nos quais a prática ou a experiência desempenham um papel secundário.

Nós, professores, devemos considerar “as concepções dos alunos, como ponto de partida [...], e a aprendizagem como a transformação ou mudança dos esquemas de conhecimento.” (CUBERO, 2000, p. 60)

Embasados nos conhecimentos prévios, no diálogo e nas interações, é possível proporcionar aos alunos situações nas quais ocorra aprendizagem significativa. Essa aprendizagem, no entender de Jonassen (1996), deve enfatizar em seu processo as qualidades de ser: ativa, construtiva, colaborativa, coloquial, reflexiva, intencional, complexa, contextual. Em cada uma delas ocorrem momentos específicos que podem ser assim caracterizados:

- ◆ Ativa – Quando os alunos manipulam ativamente os objetos e as ferramentas da troca, adquirem experiência, que é o componente essencial da aprendizagem significativa.
- ◆ Construtiva – Constroem seu próprio significado com a experiência.;
- ◆ Colaborativa - os alunos trabalham naturalmente na construção da aprendizagem e do conhecimento construindo comunidades, explorando as habilidades de cada um, enquanto fornecem apoio moral, modelam e observam as contribuições de cada membro.
- ◆ Coloquial – Dado um problema ou trabalho, as pessoas naturalmente procuram por opiniões e idéias de outras pessoas. A aprendizagem e a solução de problemas são naturalmente atividades sociais.

- ◆ Reflexiva – Quando articulam o que aprenderam e refletem sobre os processos e as decisões que foram adotadas pelo processo eles entendem mais e têm mais capacidade de transferir aquele conhecimento que construíram.
- ◆ Intencional – Tudo o que fazemos tem intenção de atingir uma meta [...] Quando os alunos estão ativos e obstinadamente tentando atingir um objetivo cognitivo [...] pensam e aprendem mais.
- ◆ Complexa – os problemas do mundo real são complexos, irregulares e mal estruturados. A resolução de simples problemas do livro-texto transmite mensagens erradas aos alunos.
- ◆ Contextual – Em vez de experiências abstratas dentro de regras que são organizadas e então aplicadas a outros problemas comuns, precisamos ensinar conhecimento e habilidades na vida real, contextos úteis e a apresentação de novos e diferentes contextos para que os alunos pratiquem usando aquelas idéias. (JONASSEN, 1996, p. 73-74)

Entende-se, com isso, que o aprendizado é um processo permanente, e que aprendemos quando conseguimos equilibrar sentimentos e integrá-los às nossas necessidades. Aprendemos quando podemos interagir com os outros e com o mundo, e podemos reelaborar esta interação com nós mesmos. Aprendemos quando temos objetivos definidos. Aprendemos pela dúvida, pelos questionamentos, pela busca. Aprendemos, enfim, por muitos caminhos.

Aproximadamente, Moran diz o mesmo que Jonassen, ou seja:

Aprendemos melhor quando vivenciamos, experimentamos, sentimos. Aprendemos quando relacionamos, estabelecemos vínculos, laços entre o que estava solto, caótico, disperso, integrando-o em um novo contexto, dando-lhe significado, encontrando um novo sentido. Aprendemos quando descobrimos novas dimensões de significação que antes nos escapavam, quando vamos ampliando o círculo da compreensão do que nos rodeia [...]. Aprendemos mais quando estabelecemos pontes entre a reflexão e a ação, entre a experiência e a conceituação, entre a teoria e a prática; quando ambas se alimentam mutuamente. Aprendemos pelo interesse, pela necessidade (MORAN, 2001, p. 23).

Elaborar conhecimento requer tempo, esforço, bem como envolvimento pessoal e ajuda especializada. O incentivo e o afeto podem contribuir para modificar o desenvolvimento do processo e ajustá-lo mais àquilo que os professores esperam que os alunos aprendam e se sintam felizes por aprender, e que “os professores comprovem que seus esforços são úteis e se sintam gratificados. (SOLE, 2001, p. 37)

3.2 APRENDIZAGEM EM SALA DE AULA

A sala de aula é um espaço de construção cotidiana, onde professores e alunos interagem, mediados pelo conhecimento. Desafiadora, instigante, espaço de desejo e de negociação ou resistência, a sala de aula é

reveladora de nossos acertos ou de nossos conflitos. Torná-la um espaço de construção de experiências educativas relevantes para professores e alunos é uma das questões desafiantes para nós educadores. (OLIVEIRA, 2000, p. 61)

Como então possibilitar a construção desse espaço?

Possibilitaremos, nós professores, a criação deste espaço, se pudermos ter atitudes que favoreçam e não inibam o desenvolvimento da aprendizagem. Essas atitudes, com as quais concordo, Vieira (1991) assim descreveu:

QUADRO 2 – Atitudes que favorecem ou inibem a aprendizagem

SE INIBE A APRENDIZAGEM QUANDO:	SE FAVORECE A APRENDIZAGEM QUANDO:
<ul style="list-style-type: none"> - O aluno tem seu lugar fixo e se pretende que permaneça nele durante todo o tempo que está em aula. -Todas as atividades são sugeridas pelo educador. -Os materiais didáticos são utilizados pelo educador que os “mostra” aos alunos quando o s considera oportuno. -Os materiais de uso mais freqüente são o papel e o lápis. -A tarefa se realiza de forma individualizada sem permitir-se a ajuda e a colaboração. -Todos os alunos realizam a mesma atividade simultaneamente, penalizando-se aquele que se atrasa, não conclui a tarefa, etc. -Os alunos mudam de atividade quando o professor propõe. -Os jogos e os quebra-cabeças se utilizam para que os alunos se distraiam e possam voltar logo para “a aprendizagem”. 	<ul style="list-style-type: none"> -A sala de aula contém distintos espaços devidamente equipados e ordenados, onde se pode promover a aprendizagem ativa. - A sala de aula é cômoda, agradável e funcional, de modo que as diferentes ações ou experiências podem ser realizadas sem dificuldade. -Os materiais estão a disposição dos alunos, que os utilizam quando necessitam ou desejam. - A organização da aula é dinâmica, permitindo a mobilidade e o tipo de agrupamento que cada atividade requer. -Se permite a escolha de atividades individuais ou de grupo, de forma autônoma e voluntária. -Os alunos dispõem de tempo e das condições necessárias para a realização tanto das atividades livres como das sugeridas. -Se estabelecem relações de apoio e colaboração entre os alunos.

Fonte: Ana M. Vieira (1991:51-52)

Não é somente a metodologia do professor, centralizando a ação, a responsável pelas dificuldades de aprendizagem. O material disponível, o local onde as aulas são desenvolvidas, e as formas de trabalho dos alunos também influem.

O desafio que se impõe aos professores Behrens (2001, p. 72) é o de mudar o eixo do “ensinar para optar pelos caminhos que levam ao aprender.”

Para Ausubel et al., (1978, p. 3), a possibilidade de conseguir esse espaço se dá através da construção, pelos alunos, de uma aprendizagem significativa, pois: “toda a aprendizagem em sala de aula pode localizar-se ao longo de duas dimensões independentes – a dimensão automática – significativa e a dimensão receptiva – descoberta”.

Esses autores prosseguem, dizendo que a aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, como já dissemos anteriormente, quando o aprendiz estabelece significados entre as novas idéias e as suas já existentes:

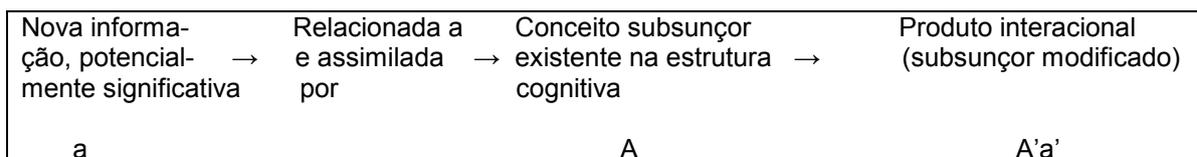
[...] a aquisição de novas informações depende amplamente das idéias relevantes que já fazem parte da estrutura cognitiva, e que a aprendizagem significativa nos seres humanos ocorre por meio de uma *interação* entre o novo conteúdo e aquele já adquirido. O resultado da interação, que ocorre entre o novo material e estrutura cognitiva existente, é a *assimilação* dos significados velhos e novos, dando assim origem a uma estrutura mais altamente diferenciada. (AUSUBEL et al. 1978, p. 57-58)

A interação entre a nova informação e uma estrutura de conhecimento específica, chamada por Ausubel, de conceito subsunçor ou simplesmente subsunçor (idéia - âncora), existente na estrutura cognitiva do indivíduo, tem como resultado que o próprio subsunçor seja modificado e diferenciado.

Dizem Moreina e Masini (1982, p. 14) que “um subsunçor pode ser, por exemplo, algum símbolo, conceito ou proposição já significativo”.

Ausubel apresenta o “processo de subsunção” através do que chama de “princípio da assimilação”. Como já foi visto, esse processo é representado através de símbolos:

FIGURA 3 – Princípio da assimilação



Fonte: Ausubel, 1978

Percebe-se então que não somente a nova informação “a”, mas também o conceito de subsunçor “A”, com o qual ela está relacionada, se modifica pela interação. Da mesma forma verifica-se que a’ e A’ ficam relacionados como co-participantes de uma nova unidade a’A’ que vem a ser o subsunçor modificado.

Portanto, para Ausubel (op.cit), “a interação do novo conhecimento com os aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistente, resulta num produto intencional (significativo), e isto é a essência do processo assimilativo,”

Por sua vez, Moreira e Masini (1982, p.16) dizem que a assimilação é um processo que ocorre quando um conceito ou uma proposição potencialmente significativa é assimilado através de uma idéia ou conceito mais inclusivo, que já existe na estrutura cognitiva.

Na aprendizagem receptiva, o conteúdo principal da disciplina é simplesmente apresentado ao aluno, e se exige dele que apenas relacione tais conteúdos com os aspectos relevantes de sua estrutura cognitiva, e os retenha para posterior recordação ou reconhecimento, ou ainda, como esquema referencial básico para aprendizagem associada a novas informações.

Na aprendizagem por descoberta, o conteúdo principal daquilo que esta para ser aprendido deve ser descoberto independentemente, antes mesmo que possa ser assimilado pela estrutura cognitiva.

Em sala de aula, a aprendizagem significativa pode ser de três tipos:

Aprendizagem Representacional - Está próxima da automática. Ela ocorre quando o indivíduo estabelece equivalência de significados entre os símbolos arbitrários e os seus correspondentes (objetos, exemplos, conceitos). Ex. O nome do objeto passa a significar o próprio objeto para um determinado indivíduo.

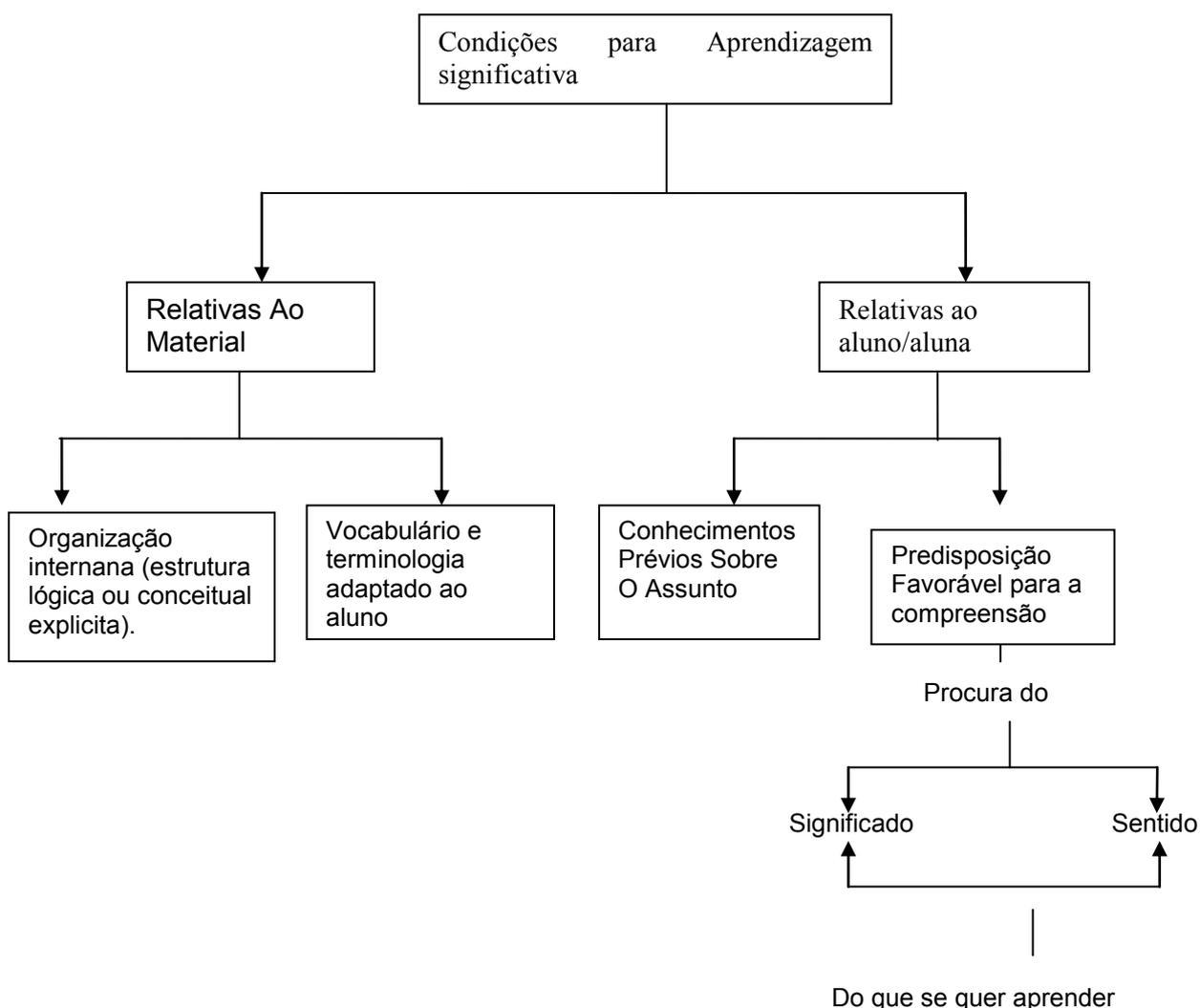
Aprendizagem Proposicional – Refere-se à aprendizagem do significado de uma proposição logicamente significativa. A aprendizagem proposicional pode ser: subordinativa (quando proposições novas são vinculadas a segmentos mais amplos e gerais da estrutura cognitiva.).Que por sua vez pode ser derivativa (quando o novo material é compreendido como um exemplo específico de um conceito ou reforça uma idéia existente). EX. Compreender que pentágonos, hexágonos e heptágonos também são polígonos, como triângulos e os quadriláteros, os quais já foram definidos num primeiro aprendizado. Ou Correlativa (quando as novas proposições compreendidas são extensões, elaborações, modificações das existentes). Por ex. o indivíduo já aprendeu que o triângulo tem três lados de mesma medida; esse conceito é modificado para incluir, por exemplo: um triângulo equilátero tem três ângulos de mesma medida. Pode ser ainda proposicional superordenada quando é relacionável a um conjunto de idéias já existentes. Por ex: Quando se aprende que porcentagem, números decimais, números fracionários são relacionáveis como números racionais. E, proposicional combinatória que se refere à relação de uma nova proposição a um conjunto de idéias relevantes já existentes, pois não é mais abrangente nem mais específica do que essas últimas. Como por exemplo, a definição de polígonos convexos, em relação aos outros conceitos envolvidos nos estudos de polígonos.

Aprendizagem de Conceitos – É um processo de abstrações dos atributos essenciais que variam dependendo do contexto em outros aspectos não essenciais, ou em dimensões diferentes daquelas específicas em evidência.

Por ex. Da manipulação de blocos de tamanhos e cores e formas o aluno descobre os atributos do cubo (forma sólida geométrica euclidiana). (BARALDI, 1999, p. 41-42).

Esta definição nos conduz ao que dizem Coll e Solé (2001, p. 21) "a noção de aprendizagem significativa não é sinônimo de aprendizagem finalizada". A aprendizagem é significativa quando determinadas condições estão presentes, e pode sempre ser aperfeiçoada. Essas condições podem ser assim representadas:

FIGURA 4 – Condições para aprendizagem significativa



Fonte: POZO 2000:44

A aprendizagem significativa, além dos conhecimentos prévios do aluno, que devem estar potencialmente relacionados ao material, necessita que o aluno deva realizar um esforço deliberado e intencional para relacionar a nova informação apresentada no material de aprendizagem, com os conhecimentos prévios que possui.

É necessário, porém, que o aluno não somente procure o significado da tarefa, fazendo uma relação com o conhecimento que já possui, mas também, e de forma mais consistente, que procure encontrar sentido no que está aprendendo, ou seja, que descubra o que está relacionado com o que ele vê e com aquilo que o cerca, e que lhe dê motivação para esforçar-se em compreender. (COLL et al., 2000).

No entanto, ao se falar em aprendizagem significativa, deve-se salientar, antes de mais nada, o processo da construção de significados como o cerne do processo ensino / aprendizagem. Diz-se que o aluno aprendeu um conteúdo, se for capaz de atribuir-lhe um significado. Esse conteúdo pode ser, por exemplo, um conceito, a explicação de um fenômeno seja físico ou social, um procedimento para resolver um determinado tipo de problema, etc. (COLL, 2002)

Para Ausubel e colaboradores, (1978) a formação de conceitos é identificada como um processo psicológico que envolve as seguintes etapas:

- 1) Análise discriminativa dos diferentes padrões de estímulo;
- 2) formulação de hipóteses com respeito aos elementos comuns abstraídos;
- 3) posterior testagem destas hipóteses em situações específicas;
- 4) designação seletiva, a partir delas, de uma categoria geral ou conjunto de atributos comuns sob os quais todas variantes possam se subordinar com êxito;
- 5) relação deste conjunto de atributos com idéias relevantes estabelecidas na estrutura cognitiva;
- 6) diferenciação do novo conceito dos conceitos relacionados previamente aprendidos;
- 7) generalização dos atributos essenciais do novo conceito com todos os membros da classe;
- 8) representação do novo conteúdo categórico através de uma linguagem simbólica, compatível com o uso convencional. (AUSUBEL et al., 1978, p. 83).

Ao que nos parece, inúmeras vezes, nós, professores de matemática do Ensino Médio, estamos mais preocupados em cumprir a grade dos currículos. Com isso, acabamos descuidando do que os alunos sabem. E levamos a eles uma série infinita de nomes, regras e conceitos totalmente descontextualizados, que não lhes dizem nada e, na verdade, não provocam a aquisição de novos conceitos. São apenas um palavreado que nada diz a eles. Como dizem Ausubel e Robison (1969), aprender matemática, para alguns professores nada mais é do que aprender uma linguagem especial e formal dentro da língua falada pelos alunos. Em assim sendo, Almeida (2000), a criatividade desaparece. O sistema educacional se acomoda mecanizando suas ações, e as aulas nada mais são do que uma rotina sem

interesse para o aluno, em que o professor chega, faz a verificação da freqüência, pede silêncio aos alunos, fala sem parar por um tempo, faz anotações no quadro, faz alguns comentários sobre alguns itens que acredita serem importantes, determina alguns exercícios que devem ser realizados, até que, terminado seu período, chega outro professor. Um trabalho pedagógico deste tipo sem dúvida leva grande parte dos alunos ao insucesso pessoal, pois se as pessoas "acreditam muito firmemente que não podem entender matemática, quase certamente conseguirão abster-se de tentar executar qualquer coisa que reconheçam como matemática" (PAPERT, 1985, p. 63). O que acontece então, é que: "[...] assiste-se ao progressivo distanciamento dos alunos, as perguntas vão se tornando menos interessantes e freqüentes; a aprendizagem passa a ser menos estimulante. É a perda do sabor de saber". (ALMEIDA, 2000, p. 14)

O que devíamos proporcionar, no entanto, Brasil (1999), ao aluno do ensino médio (aqui especificamente do ensino médio noturno), em matemática, são oportunidades para que ele perceba que as definições, demonstrações e encadeamentos conceituais e lógicos têm como função construir novos conceitos a partir de outros que eles já possuem, validando o que já foi realizado, e dando sentido às técnicas aplicadas, pois:

Aprender fazendo, agindo, experimentando é o modo mais natural, intuitivo e fácil de aprender. Isto é mais do que uma estratégia fundamental de aprendizagem: é um modo de ver o ser humano que aprende. Ele aprende pela experimentação ativa do mundo. (ALMEIDA, 2000, p. 21)

O problema da aquisição da aprendizagem em sala de aula, como salientam Moreira e Masini (1982), está localizado na utilização de recursos que possibilitem a facilitação da passagem da estrutura conceitual da disciplina para a estrutura cognitiva do aluno, tornando assim o material significativo. Um dos maiores desafios do professor é aquele no qual ele auxilia o aluno a assimilar a estrutura das disciplinas, e a reorganizar sua própria estrutura cognitiva através da aquisição de novos significados que possam gerar outros conceitos e princípios.

Para que ocorra a aprendizagem significativa, o aluno deve estar disponível e envolvido. Este envolvimento se dá através do empenho em estabelecer relações entre o que ele já sabe e o que está aprendendo, em usar instrumentos adequados que já conhece e dispõe, para alcançar maior compreensão possível.

Este tipo de aprendizagem exige de professores e alunos “uma ousadia para colocar problemas, buscar soluções e experimentar novos caminhos [...]” (BRASIL, 2001, p. 99).

Como deve ser a intervenção do professor nessa tarefa de fazer com que o aluno aprenda significativamente?

O professor deve possibilitar ao aluno conhecer o objetivo da atividade proposta, situar-se em relação a ela, reconhecer os problemas que a situação apresenta, e ser capaz de resolvê-los. Para isso, o professor deve propor situações didáticas com objetivos claros para que os alunos tenham condições de tomar decisões sobre como encaminhar seu trabalho. (BRASIL, 2001).

Todas essas inferências nas atividades da escola como “um todo”, e na sala de aula especificamente para a aquisição, pelos alunos, da aprendizagem significativa, podem ser assim sintetizadas:

QUADRO 3 – Compreendendo o que deverá mudar

Na escola	Era	E deve ser
O conteúdo	Um fim em si mesmo.	Um meio para desenvolver competências.
O conhecimento	Fragmentado, dividido por disciplinas, de caráter enciclopédico, memorizador, e cumulativo.	Interdisciplinar, contextualizado, privilegia a construção de conceitos e a criação do sentido.
O currículo	Fracionado, estático, organizado por disciplinas.	Em rede, dinâmico, organizado por áreas de conhecimento e temas geradores.
A sala de aula	Espaço de transmissão e recepção do saber.	Local de reflexão e de situações de aprendizagem.
Toda atividade	Padronizada, rotineira.	Centrada em projetos e resolução de problemas.
O Papel do professor	Transmissor do conhecimento.	Facilitador da aprendizagem, mediador do conhecimento.
A avaliação	Classificatória e excludente.	Formativa, busca as competências adquiridas.

Fonte: Alencar e Prado, 2000

Após este processo, como verificar a ocorrência da aprendizagem significativa?

Se, ao testar a compreensão e posse dos significados pelos alunos, os professores o fizerem simplesmente lhes solicitando que eles lhes digam quais os

atributos criteriais de um conceito, ou quais são os elementos essenciais de uma proposição, poderão obter apenas respostas mecanicamente memorizadas. Ao longo de sua escolaridade, os alunos adquirem experiência em realizar provas e avaliações, e isso faz com que eles se habituem a memorizar além de proposições e fórmulas, também o que se chama de problemas típicos, ou seja, causas, exemplos, explicações e maneiras de resolver. (MOREIRA E MASINI, 1982, p. 15)

No método de teste de aprendizagem significativa, o que ocorre é que:

O indivíduo entra em contato com um novo tipo de questão, sequencialmente dependente, que possivelmente não será dominada na ausência de compreensão real de uma tarefa de aprendizagem própria. (AUSUBEL et al., 1980, p. 123)

Então, ao invés de realizarmos avaliações nas quais o aluno apenas terá de repetir o que o professor explicou no quadro, se dermos a ele a oportunidade de realizar atividades nas quais poderá refletir, interagir, inferir e se posicionar a respeito do que está acontecendo, poderá ocorrer a construção da aprendizagem significativa, e não apenas a busca por notas, o que, em grande parte das vezes, causa temor e insegurança.

3.2.1 Aprender matemática sob o enfoque da aprendizagem significativa

Refletindo então sobre a forma como ocorre a aprendizagem significativa, e que tipo de modificações devem acontecer nas atividades pedagógicas nas salas de aula para que isto ocorra, perguntamo-nos: como será aprender matemática sob este enfoque?

Respondo essa questão através de Klüsener (2001), que diz:

Aprender matemática é em grande parte aprender a utilizar suas diferentes linguagens – aritmética, geométrica, algébrica, gráfica entre outras. [...] Na atualidade as linguagens matemáticas estão presentes em quase todas as áreas do conhecimento. Por isso o fato de dominá-las passa a constituir-se um saber necessário considerando o contexto do dia a dia. (KLÜSNER, 2001, p. 179).

Para que o aluno aprenda estas linguagens é preciso que nas atividades de sala de aula ocorram situações que favoreçam a realização das interligações necessárias, que resultarão nas diversas formas de expressão acima citadas.

Estas interligações, no entanto, só acontecerão se o currículo oferecido “for uma ponte” entre a escola e o cotidiano. Os temas escolhidos para o currículo de matemática, desenvolvidos com os alunos, devem agir como tal, uma vez que:

O critério central é o da contextualização e da interdisciplinaridade [...] é o potencial de um tema permitir conexões entre diversos conceitos matemáticos [...] a relevância cultural do tema, tanto no que diz respeito às suas aplicações dentro ou fora da matemática, como à sua importância histórica no desenvolvimento da própria ciência. (BRASIL, 1999, p. 88)

Escolhemos como foco deste estudo, o tópico funções, conteúdo desenvolvido na primeira série do ensino médio, diurno ou noturno. Esse tópico compreende conceituação, identificação de algumas funções elementares, e aplicações. Esta escolha deu-se pelo fato de que, se este assunto for trabalhado isoladamente, “não permitirá a exploração do caráter integrador que ele possui”.

As funções são:

Instrumentos por excelência para estudar problemas de variação. Uma grandeza pode variar no tempo, variar no espaço, variar segundo outras grandezas, e mesmo variar simultaneamente em diversas dimensões. Essa variação pode ser mais rápida ou mais lenta, pode desaparecer de todo, pode em suma, obedecer às mais diversas leis ou constrangimentos. (PONTE, 1990, p.15)

Como surgiu o conceito de função?

O conceito (PONTE, 1990) surgiu juntamente com as primeiras noções de cálculo Infinitesimal, de maneira não muito clara na obra de Newton (1642 – 1727) “fluentes e fluxões”. Foi, porém, Leibniz (1646 -1716) quem, em 1673, utilizou pela primeira vez o termo função. Utilizou-o apenas para designar, em termos gerais, a dependência de uma curva de quantidades geométricas como subtangentes e subnormais. Leibniz criou também a terminologia de “constante, variável e parâmetro”.

Entretanto, ao se desenvolver os estudos de curvas por meios algébricos, houve a necessidade de um termo que designasse as quantidades dependentes de uma variável, através de uma expressão analítica. Esse termo foi utilizado entre 1667 e 1698, em correspondências trocadas por Leibniz e João Bernoulli.

Em 1718, João Bernoulli publica um artigo que na época teve grande repercussão. Nesse artigo ele define a função de uma certa variável como sendo uma quantidade que é composta de qualquer forma por essa variável e constantes. Em 1748, Euler (1707 – 1783), que havia sido aluno de Bernoulli, escreve ao invés

de quantidade, expressão analítica, o que permaneceu nos séculos XVIII e XIX, apesar de existirem algumas incoerências nesta definição.

No século XX, com a teoria de conjuntos, que teve seu início através de Cantor (1845 – 1918), a noção de função passou a "incluir tudo o que fosse correspondência arbitrária entre quaisquer conjuntos, numéricos ou não.

Por sua vez, Caraça (2002, p. 121) diz que: "o conceito de função apareceu, no campo matemático, como o instrumento próprio para o estudo das leis", ou seja, é um instrumento matemático indispensável para o estudo quantitativo dos fenômenos naturais". (PONTE, 1990, p. 5)

O conceito de função é o fio condutor entre diversas áreas da matemática. Na Trigonometria, um tópico importante é o de funções trigonométricas e seus gráficos. No que se refere a seqüências, progressões aritméticas e geométricas são funções particulares. Em Geometria Analítica é possível estudar propriedades de retas e parábolas que, na verdade, são propriedades dos gráficos das funções correspondentes. Polinômios e equações algébricas podem também ser incluídos no estudo de funções polinomiais. O conceito de função, "desempenha um papel importante para descrever e estudar, através da leitura, interpretação e construção de gráficos, o comportamento de certos fenômenos, tanto do cotidiano como de outras áreas do conhecimento". (BRASIL, 1999, p. 88).

Dessa forma cabe aos professores de matemática e à escola, ao realizarem o processo pedagógico de aprender Matemática, garantir aos alunos que adquiram:

Certa flexibilidade para lidar com o conceito de função em situações diversas e nesse sentido, através de uma variedade de situações problema de Matemática e de outras áreas, o aluno possa ser incentivado a buscar a solução, ajustando seus conhecimentos sobre funções para construir um modelo para interpretação e construção em matemática. (BRASIL, 1999, p. 88-89).

Para que isso aconteça, todavia, é preciso que o professor modifique sua metodologia de trabalho em Matemática, especialmente no que se refere ao tópico funções, e, para isto, é preciso:

[...] impulsionar decididamente a mudança das matemáticas³ estáticas para as dinâmicas, do pensamento das verdades matemáticas eternas e

³ Aqui, se utiliza a palavra Matemáticas no plural pois aponta para a existência de" diversas matemáticas "a saber :aritmética, geometria, análise, álgebra abstrata, combinatória, estatística, teoria de probabilidades, teoria de conjuntos, topologia, lógica matemática, teoria das categorias, etc.

imutáveis ao pensamento variacional e da idéia tradicional de aplicar de aplicar as matemáticas a matematização e modelação da realidade para construir novas matemáticas ou reconstruir as antigas. (VASCO, 2003, p. 1).

Entre as diversas metodologias que podem ser empregadas para este fim, creio que a resolução de problemas utilizando objetos de aprendizagem (como explicarei posteriormente) é uma das que mais favorecem tanto a aprendizagem de conceitos novos com significado, quanto a possibilidade de expressão dos resultados de formas diferenciadas por parte dos alunos. “[...] o real prazer em estudar matemática está na satisfação que surge quando o aluno, por si só, resolve um problema” (DANTE, 1989, p. 14).

É sob estes aspectos, e utilizando o conceito de pensamento variacional formulado por Vasco (2003), que queremos analisar a aprendizagem de funções pelos alunos do Ensino Médio Noturno.

O pensamento variacional pode descrever-se aproximadamente como uma maneira de pensar dinâmica que tenta produzir mentalmente sistemas que relacionem suas variáveis internas de tal maneira que covariem em forma semelhante aos padrões de covariação de quantidades de mesma ou de distintas magnitudes nos subprocessos recortados da realidade. (VASCO, 2003, p. 6)

O autor prossegue, afirmando que o pensamento variacional tem como objeto a captação e a modelação da covariação entre quantidades de magnitude, principalmente, mas não exclusivamente, considerando variações no tempo.

Diz ainda que o movimento mental deste pensamento possui, em determinado momento, a condição de captar o que muda e o que permanece constante, e também os padrões que se repetem em certos processos, tais como as mudanças de temperatura durante o dia e também durante a noite, os movimentos de queda livre ou um tiro que possui trajetória parabólica.

O pensamento variacional, portanto, requer as formas de pensar do pensamento métrico e do pensamento numérico. Se as medições superarem o nível ordinal, requer ainda o pensamento espacial, se uma ou várias variáveis são espaciais.

A principal ferramenta usada são os sistemas analíticos, mas pode utilizar-se também de sistemas lógicos, sistemas de conjuntos ou outros sistemas gerais de relações e transformações.

A respeito do pensamento variacional e definição de função, Vasco observa:

Parece que as funções, em particular as funções cujo argumento é o tempo t , refletem matematicamente as variações da realidade espaço-tempo. Mas pensar de forma variacional não é saber a definição de função, ao contrário, as definições usuais são estáticas: conjuntos de pares ordenados que não atuam, não se movem e não fazem nada [...]. Não se trata tão pouco de desenvolver e utilizar gráficos, ao contrário os gráficos cartesianos paralisam a covariação e desviam a atenção para a forma estática do gráfico. (VASCO, 2003, p. 5)

Como então proporcionar aos alunos a construção do pensamento variacional e fugir da maneira clássica de realizar o estudo sobre funções?

Descrevemos a seguir a metodologia de resolução de problemas, utilizando objetos de aprendizagem.

3.3 APRENDIZAGEM ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO PROBLEMAS

O Conhecimento matemático se constrói a partir da resolução de problemas seguindo metodologias investigativas.

(Ana M. Vieira, 1991)

Muitos são os estudos que envolvem Resolução ou Solução de problemas. Embora esses estudos se concentrem em enfoques diversificados, os pesquisadores concordam em um ponto: aprender a resolver problemas é aprender a relacionar as atividades pedagógicas da escola com o dia-a-dia do aluno, e isso é, sem dúvida, aprender também a fazer matemática.

A resolução de problemas, segundo Polya (1985), tem sido e continua sendo a espinha dorsal do ensino da matemática ao longo da história.

O problema deve ter sentido para o aluno, e deve ter também um propósito sob o ponto de vista desse mesmo aluno, e deve estar relacionado com coisas que lhe digam respeito.

Garnica (2001), citando Mansigila e Lester (1988), diz que, segundo estes autores, os alunos devem estar especificamente envolvidos com a solução de problemas desafiadores, ligados ao mundo real.

Ao iniciar esta reflexão sobre aprendizagem através de resolução de problemas, é necessário definir o que é um problema para este estudo.

Existem variadas definições para “problema”. Entre elas, destamos:

Temos um problema sempre que procuramos os meios para atingir um objetivo. Quando temos um desejo que não podemos satisfazer imediatamente, pensamos nos meios de satisfazê-lo e assim se põe um problema. A maior parte de nossa atividade pensante que não seja sonhar acordado, se ocupa daquilo que desejamos e dos meios para obtê-lo, isto é, de problemas. (POLYA, 1985, p. 13)

Há somente dois atributos para um problema. Primeiro, um problema é algo desconhecido. Se tivermos um objetivo e não sabemos como atingi-lo, há algo desconhecido, então temos um problema. Segundo, desvendar o desconhecido, deve ter valor intelectual, cultural e social para alguém. Se ninguém acredita que vale a pena desvendar o desconhecido, não se têm condições de perceber o problema. Descobrir o desconhecido é o processo de solução de problemas. (JONASSEN et al., 2003, p. 20)

Para este estudo, consideraremos a definição de Jonassen, por acreditar nas possibilidades da metodologia de resolução de problemas como facilitadora do processo de construção de aprendizagem significativa, em matemática. Antes de mais nada, porém, é preciso perguntar o que é resolver problemas?

Para responder, faço minhas as palavras de Ausubel:

A resolução de problemas se refere a qualquer atividade em que tanto a representação cognitiva da experiência prévia como os componentes de uma situação problema presente são reorganizados para alcançar um objetivo predeterminado. (AUSUBEL, 1976, p. 609)

Para Polya (1978), são quatro as etapas principais para a resolução de problemas:

- 1) compreender o problema;
- 2) elaborar um plano;
- 3) executar o plano;
- 4) fazer uma retrospectiva ou verificação do que foi realizado.

Ao propor atividades pedagógicas utilizando resolução de problemas, o professor deve preocupar-se com que todos alunos o compreendam; os alunos devem ter a possibilidade de prever uma resposta para o problema, e de poder utilizar seus conhecimentos prévios, não se sentido desarmados diante da situação. O professor, porém, deve oferecer uma resistência tal, que o aluno possa envolver seus conhecimentos anteriores, possa questioná-los, e possa construir novos. É interessante ainda que a validação dos resultados não venha do professor, mas da própria situação apresentada. (CHARNAY, 2001).

A resolução de problemas tem importante papel na formação integral de qualquer pessoa, pois oportuniza aquisição de habilidades e hábitos, tais como

procurar e organizar dados; adaptar-se a novas situações; ter senso crítico; analisar questões, realizar tentativas e simulações; ser confiante (pois precisa acreditar que o que fez está correto), ter determinação e ter flexibilidade. (LOBATO et al., 1991).

Entendemos que, tanto na escola como fora dela, as tarefas de relevada significância requerem pessoas que solucionem desde os problemas em empresas até os problemas domésticos. Para que os alunos do Ensino Médio Noturno possam se tornar essas pessoas solucionadoras, precisarão aprender a resolver problemas, de maneira significativa, o que inclui as habilidades de leitura, entendimento, possibilidades diversas de resolução, resultados simulados e as possíveis relações de inferência sobre esses resultados.

Dizem os autores anteriormente citados:

[...] acreditamos que o principal propósito, senão exclusivo, de toda a educação deveria ser ensinar os alunos a resolver problemas. Por quê? Porque o mundo fora da escola (vida diária, negócios, passatempo e organizações) exige competentes solucionadores de problemas. (JONASSEN et al., 2003, p. 20)

Com este intuito, penso que a resolução de problemas, ao invés de somente ser utilizada para a aplicação de conhecimentos, deveria ser utilizada também na introdução de novos conteúdos e conceitos. Isso certamente ajudaria o aluno na aquisição dos hábitos já citados. “A solução criativa de problemas é em geral a única maneira válida de testar se os estudantes realmente compreenderam significativamente as idéias, e que serão capazes de verbalizá-las”. (AUSUBEL et al., 1978, p. 122).

A resolução de problemas é um método válido e prático para medir a compreensão significativa das idéias. No entanto, não podemos inferir que aquele aluno que é incapaz de resolver um conjunto representativo de problemas, não o compreenda, porque:

A solução de problemas bem sucedida requer muitas outras capacidades e qualidades – assim como poder de raciocínio, flexibilidade, improvisação, sensibilidade própria e astúcia tática - para compreender os princípios subjacentes. (AUSUBEL et al., 1978, p. 122)

Conforme estes autores, o fracasso na solução de problemas pode mostrar que há mais deficiência nestas habilidades do que falta de “compreensão real”. Esse fracasso pode mostrar uma “compreensão inferior” àquela necessária para poder ter sucesso na aplicação dos princípios para solução de problemas.

Salienta Ausubel que:

[...] podem, distinguir-se duas classes principais de resolução de problemas, as quais se apresentam em todos os níveis e idades. O enfoque de ensaio e erro consiste na variação aproximação e correção, aleatórias ou sistemáticas de respostas, até que surja uma alternativa correta. O enfoque do discernimento, por outra parte, supõe uma “disposição” para o descobrimento de uma relação significativa de meios e fim que fundamenta a solução de problemas. (AUSUBEL, 1976, p. 610)

O mesmo autor acrescenta (p. 610 – 611) que o enfoque de discernimento pode conter, desde a simples transposição de um princípio já aprendido, até uma situação nova, porém análoga, ou uma reestruturação e integração cognitivamente fundamental de uma experiência já ocorrida, e da atual, para ajustar-se às demandas da meta a ser atingida. Não somente a solução por discernimento reflete freqüentemente a transferência ou aplicação de princípios estabelecidos, pertinentes a novas variantes do mesmo problema, mas que a transferência seja, quem sabe, o critério mais importante do discernimento. A compreensão verbalizada com exatidão, de um princípio geral, facilita grandemente, por transferência, a solução de problemas particulares.

Formular hipóteses é uma condição necessária, mas não suficiente para resolver problemas significativamente. Essa formulação de nenhuma forma assegura que se está utilizando um enfoque perspicaz ao resolver um problema em particular, a menos que as hipóteses possam incorporar relações de meios e fins que possibilitem a eliminação sistemática, por ensaio e erro, das opções existentes. (AUSUBEL, 1976)

Aprender por ensaio e erro, é inevitável em problemas nos quais não é possível discernir, ou não existe nenhum padrão de relações significativas. Ocorre com mais eficiência quando o aprendiz se desvia da direção da solução e vai executando correções e aproximações sozinho.

Por sua vez, a solução de problemas por discernimento é obviamente um tipo de aprendizagem por descobrimento significativo, no qual as condições do problema e dos objetivos desejados são relacionadas intencional e substancialmente com a estrutura cognitiva existente.

Mas quais problemas podem ser apresentados aos alunos nas escolas, para que possam valer-se da resolução de problemas?

Para Jonassen (2003) existem vários tipos de problemas que podem ser utilizados nas escolas: Problemas de Lógica, Problemas de Algoritmos, Problemas de Histórias, Problemas de Regras, Problemas de Tomada de Decisão, Problemas de Diagnóstico, Problemas de Solução Diagnóstica, Atuação Estratégica e Tática, Problemas de Análise de Casos ou Sistemas, Problemas de Design e Dilemas.

Neste estudo serão propostos aos alunos, problemas de Lógica, problemas de Algoritmos e problemas de Tomada de Decisão, que são assim definidos:

Os problemas de Lógica tendem a serem testes de lógica abstratos que intrigam o aprendiz. Eles são usados para avaliar a acuidade mental, clareza, e razão lógica. [...] os aprendizes devem determinar o método específico racional que gerará a solução mais eficiente [...]. (JONASSEN, 2003, p. 21)

[...] são os problemas mais comuns em cursos de matemática. [...] Os cálculos requeridos para resolver estes problemas requerem compreensão de operações, procedimentos de execução e recuperação de fatos aritméticos [...] (JONASSEN, 2003, p. 21, in: McCLOSKEY, CARAMAZA & BASILI, 1985)

[...] os problemas de tomada de decisão são geralmente limitados a decisões com um número limitado de soluções [...]. Mesmo que estes problemas têm um número limitado de soluções, o número de fatores a ser considerado na decisão entre estas soluções bem como o peso atribuído a elas pode ser muito complexo. Os problemas de decisão geralmente requerem comparar e contrastar vantagens e desvantagens das soluções. As decisões são justificadas em termos do peso destes valores. (JONASSEN, 2003, p. 22)

Os problemas mais interessantes se originam do mundo fora da escola. Os problemas apresentados nas escolas, sempre que possível, ao invés de estudar conteúdos descritos nos planos de curso (muitas vezes com pouco ou nenhum significado para os alunos), deveriam ser problemas do mundo real. O ideal seria trabalhar na solução destes. (JONASSEN, 2003).

Outro fato relevante para estudar este método é que:

Na didática moderna, não se pede ao aluno um comportamento passivo. [...] Se pede e se deseja um conhecimento ativo que se transforme no “saber fazer” [...]. Ademais todos estão de acordo que a resolução de problemas e o saber escolher como se comportar em situações problemáticas constitui, um veículo excelente para a formação de conceitos. Mas, concretamente é bastante difícil classificar o que realmente significa isso. (D'AMORE, 2001, p. 21).

Para tentar responder a esta questão, D'Amore (2001, p. 21), citando Vergnaud, relata o seguinte exemplo:

Um jovem deve decidir quantos lugares precisa arrumar para seus convidados sentarem e comerem. Alguns dos convidados estão na casa “a”, outros estão no jardim “b”. Este é um teorema que envolve ação. Para resolvê-lo, ele pensa: os lugares à mesa são “a+b”. Então aplica uma regra de cardinalidade:

$$\text{card}(X \cup Y) = \text{card}(X) + \text{card}(Y)$$

quaisquer que sejam os conjuntos X e Y de tal forma que $X \cap Y = \emptyset$

A tomada de consciência de tais teoremas que envolvem ação constitui uma genuína formação de conceitos, e a situação mais natural para fazer surgir este tipo de teorema é a resolução de problemas.

Quanto às condições dos aprendizes para resolver problemas, é importante salientar que existem fontes de variância. Entre as principais, estão:

1) conhecimento do assunto e familiaridade com a lógica especial da disciplina; 2) determinantes cognitivos como sensibilidade a problemas, originalidade e curiosidade intelectual; estilo cognitivo; conhecimento geral acerca de modos eficazes de resolver problemas; mestria de estratégias especiais de solução de problemas em disciplinas particulares e 3) traços de personalidade como impulsões, persistência, flexibilidade e ansiedade. (AUSUBEL, 1978, p. 486).

O autor salienta que determinantes como sensibilidade a problemas, originalidade, estilo cognitivo, e fatores de personalidade, têm como maior parte da variância provavelmente o potencial genético e a experiência passada cumulativa. Estes aspectos da resolução de problemas, portanto, não são treináveis.

Levando em consideração estes aspectos, para elaborarmos as atividades pedagógicas com enfoque na resolução de problemas, algumas estratégias devem ser observadas:

a) propor problemas abertos que possibilitem vários caminhos de solução, bem como soluções diferenciadas;

b) modificar a forma de apresentação do problema, evitando que o aluno associe a forma de apresentação com um tipo de problema;

c) usar os problemas em diferentes contextos, utilizando-os com conteúdos diversificados;

d) utilizar fatos do cotidiano dos alunos, e com significado para eles, para que haja o estabelecimento de conexões entre a escola e o dia-a-dia do aluno;

e) utilizar o método de resolução de problemas com finalidades diversificadas, tais como introdução de um conteúdo, procurando evitar que apareçam apenas como exemplos, ilustrações de conteúdos já vistos previamente, ou seja, utilizá-los para que o aluno possa ter uma aprendizagem com mais significado. (POZO e ANGÓN, 1998)

É preciso, portanto, observar que:

[...] trabalhar com Resolução de Problemas requer paciência, pois o processo é vagaroso e repleto de indas e vindas, cabendo ao professor orientar os alunos sem atropelar o processo de criação. Cada nova colocação sobre o problema necessita de tempo para que os alunos compreendam e se decidam por condutas de ação nem sempre as mais eficientes e às vezes incorretas. Assim sendo, um único problema pode ocupar várias aulas seguidas ou não, sendo necessário sacrificar a quantidade de problemas em favor da qualidade do ensino. (DUIZ, 1991, p. 13)

Ao trabalhar com a metodologia da resolução de problemas, o professor proporciona aos seus alunos, habilidades que podem auxiliá-los a tornarem-se cidadãos capazes de tomar decisões e encontrar soluções para as situações enfrentadas no dia-a-dia. No momento atual, vivido pela sociedade, as decisões a serem tomadas, e as informações a serem transmitidas, perpassam pelas ferramentas multimídia. É preciso, então, que a metodologia de resolução de problemas na escola se utilize destas ferramentas para que os alunos possam também ter a possibilidade de inserção no mercado de trabalho.

3.4 APRENDIZAGEM UTILIZANDO COMPUTADOR

Se pudéssemos realizar uma viagem ao passado, como vemos muitas vezes em filmes de ficção científica, veríamos como o homem aprendeu a comunicar-se ao longo do tempo. Veríamos o surgimento da fala, da escrita, do telegrafo, da imprensa escrita, do rádio, da TV e do computador, entre tantas outras formas de comunicação.

A sociedade contemporânea vem sendo atingida principalmente por uma quantidade enorme de transformações provocadas pelo desenvolvimento de tecnologias que têm modificado a nossa forma de vida. Há profundas alterações nos processos de trabalho e de adquirir informações que afetam os modos de pensar e de aprender. (SCHNEIDER, 2001).

Essas modificações atingiram também a escola que, por necessidade, viu-se na contingência de introduzir em suas atividades pedagógicas algumas dessas ferramentas para proporcionar novas formas de trabalho ao professor.

Na sociedade da informação há a necessidade e o desejo desta atitude, pois os professores se deparam com uma nova categoria de conhecimento, que é categoria digital. Entre todas as tecnologias citadas, cabe um destaque ao uso do que se tem chamado novas tecnologias⁴. (BEHRENS, 2001)

A introdução de novas tecnologias nos processos de trabalho, e também nas escolas, mediando o processo ensino - aprendizagem, vem de alguma forma se expandindo, principalmente nas últimas décadas. As pessoas têm se utilizado das “facilidades” que elas proporcionam. (FERRETTI et al., 1999), uma vez que:

O computador, em particular permite novas formas de trabalho, possibilitando a criação de ambientes de aprendizagem em que os alunos possam pesquisar, fazer antecipações e simulações, confirmar idéias prévias, experimentar, criar soluções e construir novas formas de representação mental. (BRASIL, 1998, p. 141)

Como então integrar as novas tecnologias nas escolas?

A implantação de recursos de informática nas escolas não pode se reduzir simplesmente à instalação de computadores ou à utilização da Internet ou de softwares diversificados. Estes na maioria das vezes servem apenas para treinar procedimentos. A implantação dos recursos de informática exige muita reflexão e também acarreta diversas dificuldades, entre elas a escassez de materiais e softwares apropriados, e o custo dos equipamentos, sem esquecer os recursos humanos, principalmente professores capacitados para exercer seu papel diante desta nova situação. (MILANI, 2001),

Sandholtz, Ringstaff & Dwyer (1997) sugerem os seguintes princípios a serem adaptados às situações específicas nas escolas:

⁴ Quando nos referimos a Novas Tecnologias queremos dizer o uso de computador com acesso a Internet.

QUADRO 4 – Princípios fundamentais para apoiar a integração tecnológica

TECNOLOGIA	
<p>A tecnologia é vista como um catalizador e uma ferramenta que reativa a empolgação de professores e alunos pelo aprender e que torna a aprendizagem mais relevante ao século XXI. Mas a tecnologia não é uma solução mágica – ela é somente um ingrediente necessário nos esforços de reforma.</p> <p>A tecnologia é utilizada de forma mais poderosa como uma nova ferramenta para apoiar a indagação, composição, colaboração e comunicação dos alunos.</p>	<p>Ao invés de ser ensinada separadamente, a tecnologia deveria ser integrada na estrutura instrucional e curricular mais geral.</p> <p>Os alunos precisam de um acesso adequado à tecnologia, incluindo máquinas na sala de aula e recursos portáteis adicionais que possam ser compartilhados entre as classes.</p> <p>A tecnologia é melhor aprendida no contexto de tarefas significativas.</p>
APRENDIZAGEM	
<p>A aprendizagem é um processo ativo e social que ocorre melhor em ambientes centrados no aluno, nos quais os professores assumem papéis facilitadores para orientar os alunos em indagações significativas, nos quais descobrir relações entre os fatos é mais valorizado que memorizar os fatos em si, e nos quais as atividades construtoras de conhecimento são</p>	<p>balanceadas com o uso sensato da prática orientada e da instrução direta.</p> <p>Novas competências, como as habilidades de colaborar, reconhecer e analisar problemas com quantidades de informação e de aplicar a tecnologia na solução de problemas do mundo real são resultados valorizados.</p>
APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL	
<p>Os professores ficam mais dispostos a adotar e adaptar novas idéias quando vêem modelos em salas de aulas ativas onde os alunos participam de forma bem sucedida.</p> <p>O crescimento profissional é acelerado em contextos nos quais os professores trabalham como equipes e participam de padrões de trabalho em que há reflexão e estudo, que enfatizam a elaboração de novas tarefas de aprendizagem, situações, interações, ferramentas e avaliações para suas próprias salas de aula.</p>	<p>A aplicação de novas habilidades nas salas de aula dos próprios professores é mais provável quando um acompanhamento - Instrução e oportunidades de reflexão - tem início logo após a experiência de aperfeiçoamento profissional.</p> <p>O crescimento contínuo ocorre quando os professores desenvolvem equipes de apoio em quais discutem a prática regularmente.</p>

Fonte: SANDHOLTZ, RINGSTAFF & DWYER, 1997

Ao observar o trabalho pedagógico nas escolas, a partir destes princípios, percebe-se um novo tipo de relacionamento entre os envolvidos no processo de ensinar – aprender. D’Ambrosio (1988) diz que agora existe um triângulo que antes não existia nesse relacionamento. Esse triângulo é formado por aluno - professor – computador. O que havia antes era o relacionamento professor - aluno. Como os alunos estão expostos às influências do meio em que vivem, eles nutrem novas

expectativas no que se refere ao ensino em geral”. O mesmo pesquisador pergunta: ”como pode o computador ser usado com o aluno e pelo aluno, de modo a satisfazer essas novas expectativas? (D’ AMBROSIO, 1988, p. 72)

O computador pode ser utilizado de diversas formas no processo ensinar - aprender, o que pode ser percebido no quadro a seguir, que mostra a relação entre atividades, programas utilizados, funções específicas, envolvidos, e as diferentes perspectivas de aprendizagem.

QUADRO 5 – Possíveis funções do computador no ensino

ATIVIDADES DO ALUNO	TIPOS DE PROGRAMA	FUNÇÃO	PERSPECTIVAS DE APRENDIZAGEM
Revisa Recorda Prática	- Exercício	-Reforço -Controle -Teste	-Condutismo: estímulo– resposta, repetição, realimentação
Aplica Inclui Compreende	-Sistemas Tutoriais	-Professor -Tutor -Guia	-Significativo verbal: indivíduo/dedutivo
	-Simulação -Demonstrações -Jogos Heurísticos e de Estratégia -Programação Pedagógica	-Verificação de Hipóteses. -Tomada de decisões -Conceituação e Resolução de Problemas	-Aprendizagem por descobrimento. -Resolução de Problemas.
Atua Realiza Tarefas Comunica-se Coopera	-Editores de Texto -Gestores de Banco de Dados -Planilhas de Cálculo -Programas de Desenho -Programas Estatísticos -Programas de Apresentação	-Ajudam a organizar, representar, armazenar recuperar e apresentar informação.	-Processamento significativo da informação. -Tomada de decisões.
	-Redes de Comunicação	-Facilita a transmissão, o acesso à informação e a comunicação.	-Aprendizagem em colaboração.

Fonte: GIL SANCHO, 1999

Percebe-se que a informática vem constituindo um salto qualitativo na história da humanidade e na prática pedagógica, uma vez que, além do desenvolvimento tecnológico, o homem consegue pela primeira vez a ampliação de sua capacidade natural “de pensar lógico-formalmente, aumentando a possibilidade de codificar, processar e decodificar informações” (p.10). Além disso, foram ampliadas as

possibilidades de armazenamento e acesso de dados, o que possibilita a recuperação da informação. Antes isso era tarefa exclusiva da memória. Esta faculdade com certeza é de grande utilidade nas escolas, pelo fato de se poderem resgatar informações em tempo real, e isso auxilia os alunos no seu processo de aquisição e apropriação de novas aprendizagens.

No caso particular da matemática, além das mudanças de interesse, que certamente estão ocorrendo, deve-se pensar que ocorrerão:

Mudanças no grau de dificuldade de exercícios e problemas. O uso do computador alterará não apenas a ordem de dificuldade dos exercícios mas, também as dificuldades relativas das várias maneiras de resolver o mesmo exercício. [...], pois, o computador pode prover o estudante com uma forma acessível, permanente e pronta de auto-avaliação. (D'AMBROSIO, 1988, p. 72-73)

O grau de dificuldade de problemas e exercícios, vem ao encontro das mudanças que estão ocorrendo nos novos métodos de cálculo e da forma de escrever, que os computadores e a informática podem permitir ao oferecer a possibilidade de surgimento de novos conceitos e talvez de novas teorias matemáticas.

Vive-se hoje um momento de provisoriedade. Convive-se com a incerteza, o imprevisto e a novidade, o que potencializa professores e alunos a desenvolverem capacidades e habilidades de aprender ininterruptamente ao refletir e tomar consciência do que já sabe, e assim transformar seu conhecimento, processando essas novas informações, e partir para produzir seu novo conhecimento.

Portanova et al. (2005) dizem que muitas dessas transformações têm acontecido, motivadas pelo desenvolvimento dos computadores. A tecnologia tem possibilitado mudanças na forma de as pessoas viverem, divertirem-se, informarem-se, e ainda na maneira de trabalhar, pensar, aprender e, especialmente, de aprender a aprender.

Entretanto, as escolas enfrentam dificuldades na incorporação das Tecnologias de Comunicação e Informação–TICS, mesmo quando os governos insistem em seu encaminhamento.

Se, entendemos, a escola como um local de construção de conhecimento e de socialização do saber, como um ambiente de discussão, troca de experiências e de elaboração de uma nova sociedade, é fundamental que a utilização dos recursos tecnológicos seja amplamente discutida e elaborada conjuntamente com a comunidade escolar [...]. (BRASIL, 1998, p. 140)

Neste contexto como se situam as escolas, principalmente a escola pública de ensino médio, e especificamente aquela que mantém ensino médio noturno?

Estas escolas deveriam ser agentes de inclusão digital nas comunidades onde estão inseridas. No entanto, grande parte das escolas públicas de ensino fundamental e médio não possuem laboratórios de informática, e as que possuem, sejam eles adquiridos com recursos próprios ou através de projetos governamentais, quase não os utilizam, e os mantêm em salas fechadas, muitas vezes com corrente e cadeado, para evitar que sejam roubados. Quanto à utilização desses equipamentos de forma a propiciar inclusão digital e auxiliar a aquisição de aprendizagem significativa, seria preciso ter uma visão diferenciada de currículo, do que elas muitas vezes não dispõem. Essa visão diferenciada perpassa, além de outras coisas, pelo currículo não linear.

Então, ao organizarem seus currículos e suas atividades pedagógicas com esta visão, escolas e professores poderiam inserir entre as ferramentas de trabalho, a utilização de recursos de tecnologias, tais como calculadoras, softwares, computadores, Internet e vídeo, entre outros. A utilização dessas ferramentas, mediada pelos professores, pode representar soluções para muitos problemas metodológicos e de compreensão de conteúdos, que ocorrem em sala de aula. (PORTANOVA, et al., 2005), pois:

o educador que dispuser dos recursos da informática, terá muito mais chance de entender os processos mentais, os conceitos e as estratégias utilizadas pelo aluno e, com essa informação, poderá intervir e colaborar de modo mais efetivo nesse processo de construção de conhecimento. (VALENTE, 1999, p. 22)

Por sua vez, o computador em particular:

[...] permite novas formas de trabalho possibilitando a criação de ambientes de aprendizagem em que os alunos possam pesquisar, fazer antecipações e simulações, confirmar idéias prévias, experimentar, criar soluções e construir novas formas de representação mental. (BRASIL, 1998, p. 141)

Conforme Valente (1999, p. 22), "o uso do computador permite a realização do ciclo descrição – execução – reflexão – depuração - descrição no qual novos conhecimentos podem ser adquiridos na fase de depuração." Segundo ele, quando determinada idéia não produz os resultados esperados, ela deve ser depurada ou acrescida de novos conceitos ou novas estratégias, os quais se constituem nos novos conhecimentos que estão construídos pelos alunos. Assim:

Formar para as novas tecnologias é formar o julgamento, o senso crítico, o pensamento hipotético e dedutivo, as faculdades de observação, pesquisa, a imaginação, a capacidade de memorizar e classificar, a leitura e a análise de textos e de imagens, a representação de redes de procedimento e de estratégias de comunicação. (PERRENOUD, 2000, p. 128)

Diz ainda o autor, que o progresso das tecnologias tem oferecido novos campos para estas competências, e isto provoca também o aumento das desigualdades no domínio das relações sociais, da informação e do mundo. Estas desigualdades a escola deveria tentar fazer desaparecer, com a inclusão digital de todos os seus alunos.

O computador tornou-se um instrumento para facilitar e mediar a aprendizagem, possibilitando o desenvolvimento de habilidades cognitivas, "levando o indivíduo ao desabrochar das suas potencialidades, de sua criatividade, de sua inventividade" (BROCHADO, 2005, p. 34). Esses alunos, terão a oportunidade de se tornarem cidadãos autônomos, pois estão inseridos num processo de aprender a aprender através do processo investigativo.

No entanto, é necessário tomar certo cuidado ao utilizar o computador como auxiliar no processo de aprendizagem, pois, é preciso entender, como diz Valente (2000, p. 107), "que o uso de computadores para auxiliar o aprendiz a realizar tarefas, sem compreender o que está fazendo, é uma mera informatização do atual processo pedagógico".

Nesse caso a experiência pedagógica do professor se sobressai, pois ele deve conhecer um pouco de informática e ter claro o que significa construir conhecimento. Nesta interface poderá verificar se o uso do computador está mesmo contribuindo para a aquisição de conhecimentos, ou se o aluno simplesmente "faz de conta" que realiza as tarefas propostas, e fica, por dificuldades diversas, "parado" no mesmo lugar.

Com o uso das novas tecnologias, impõem-se um novo modelo no processo ensinar - aprender matemática. Ernest (1991) e Miskulin et al. (2004). Neste novo modelo "o professor passa a ser o mediador do processo educativo" (MISKULIN et al., 2004, p. 74).

Essa mediação ocorre através da interação do professor com os alunos, e tem sido objeto de estudo para muitos pesquisadores, entre esses estão Papert (1995, 1994), Petry e Fagundes (1992), Ribeiro (1994) e Almeida (2000).

Alguns dos enfoques resultantes desses estudos, dizem que o professor deve provocar a reflexão dos alunos ao analisar com eles os problemas que lhes estão sendo apresentados, estimulando-os a formalizar as alternativas de soluções encontradas, as dificuldades que se apresentam, bem como as novas descobertas. Não impor seqüências de exercícios, mas oferecer liberdade ao aluno, para que proponha problemas que queira resolver, e o deixe buscar a solução mais adequada para eles.

Para trabalhar desta forma, o professor deverá desenvolver algumas competências, entre as quais:

- Procurar construir um quadro teórico coerente que, oriente sua conduta de professor mediador;
- Dominar as técnicas de programação e os recursos do software em uso, de forma a fornecer subsídios aos alunos;
- Procurar dominar os conteúdos do campo de exploração trabalhado no computador pelos alunos e, quando necessário, aprofundar estudos sobre eles, de forma a orientar a aprendizagem de conteúdos e das respectivas estruturas envolvidos nas pesquisas;
- Estar sempre aberto a “aprender a aprender”;
- Diante de um novo problema, assumir atitude de pesquisador e levantar hipóteses, realizar experimentações, reflexões, depurações e buscar a validade de suas experiências. (ALMEIDA, 2000, p. 84-85)

Sob este ponto de vista, D’Ambrósio (1998) salienta que aquele professor que permanecer insistindo em continuar passando informações, repetir conhecimentos e cobrar aquilo que ensinou, estará com certeza com os dias contados, pois o perfil do professor neste novo contexto é o de facilitador de aprendizagem, de companheiro dos alunos na busca de novas aprendizagens com significado.

Sabe-se, no entanto, que ao longo do tempo o professor sempre foi considerado como aquele que tinha maior conhecimento do que seus alunos, em nível teórico ou prático. O professor também era aquele que dominava técnicas. Hoje, porém, percebe-se que freqüentemente os alunos têm mais familiaridade com a tecnologia que o professor.

Não se quer dizer que o professor deva ser um especialista em informática, mas que gradativamente vá se apropriando da utilização dos referidos recursos, para que eles possam ser utilizados com fins educacionais. (FROÉS, 1998).

Particularmente pensamos que não é só o professor que deve mudar de perfil. Também a escola, como espaço social, deve fazê-lo. Pozo (2001) diz que a nova cultura da aprendizagem “reflete-se na cultura educacional das escolas”.

Muitas vezes já se disse que a escola é o espaço de preparar para a vida. Eu, porém, entendo que a escola é a vida, e não pode ficar ao largo deste processo pelo qual o mundo passa atualmente. Assim, concordo com D'Ambrosio quando diz:

Creio que um dos maiores males que a escola pratica é tomar a atitude de que computadores, calculadoras e coisas do gênero não são para as escolas dos pobres. Ao contrário: uma escola de classe pobre necessita expor seus alunos a esses equipamentos que estarão presentes em todo o mercado de futuro imediato. Se uma criança de classe pobre não vê na escola um computador, como jamais terá oportunidade de manejá-lo em casa, estará condenada a aceitar os piores empregos que lhe ofereçam. Nem mesmo estará capacitada para trabalhar como caixa num grande magazine ou num banco. É inacreditável que a Educação Matemática ignore isso. Ignorar a presença de computadores e calculadoras é condenar os estudantes a uma subordinação total a subempregos. (D'AMBROSIO, 1990, p. 16).

Deve-se, no entanto, salientar que a introdução de equipamentos de tecnologia nas escolas não pressupõe que todos os problemas de aprendizagem e de inserção social sejam solucionados. “Os alunos não aprendem com a tecnologia, eles aprendem pensando. As tecnologias podem envolver e dar apoio ao ato de pensar.” (JONASSEN et al., 2003, p. 11).

Entre outras tantas necessidades para sua utilização eficaz, é necessário repensar e refletir sobre currículo, sobre formação profissional dos professores, sobre espaços de trabalho, e sobre a disponibilidade dos alunos e professores.

Todo processo pedagógico que queira propiciar a aprendizagem em todos os componentes curriculares, e especificamente em matemática, utilizando computadores, deve ser pautado por metodologias que possam atender as expectativas dos alunos. Trabalhar pedagogicamente, utilizando mídias eletrônicas é, sem dúvida, muito diferente do trabalho com quadro e giz na sala de aula. A entrada do computador na escola, além de alterar a forma como o professor trabalha e desenvolve sua prática, também traz alterações no âmbito das emoções, das relações, da dinâmica da sala de aula, e provoca a reorganização do currículo.

Pensamos que as possibilidades da utilização de computadores na aprendizagem da matemática podem ser assim sintetizadas:

[...] o computador tem desempenhado uma parte central em nossa história. Ele tem oferecido uma “janela” em direção a caminhos pelos quais o aprendizado de matemática pode se tornar descentralizado e apreciado como uma parte da realidade social e cultural, mais do que somente habilidades isoladas “desconectadas” da vida real. O computador tem acrescido as possibilidades de raciocínios de ambientes matemáticos de aprendizagem, nos quais a interação e a compreensão são mutuamente

construtivas. Mudança real envolverá uma mudança em culturas, uma “reconexão” dos papéis funcionais e culturais da matemática. Acreditamos que o computador possa ser um agente de “reconexão”, não um agente de mudanças em si mesmo. (NOSS et al., 1986, p. 336).

Os estudos de Jonassen, Peck & Wilson (1999) apontam também para a aprendizagem através do uso de tecnologias, e dizem que os computadores tornam-se parceiros intelectuais ao apoiar a aprendizagem reflexiva apoiando os alunos na articulação e representação do que sabem, bem como na reflexão sobre o que aprenderam e como construíram esta aprendizagem.

Pallof e Pratt (2004, p. 53) dizem que “os alunos aprendem melhor quando se aproximam do conhecimento por meio de um modo em que confiam”. Então, se os professores lhes mostrarem que o uso de computadores é confiável em situações que promovam oportunidades de aprendizagens com significado, certamente eles conseguirão, embasados no que já sabem, construir novas habilidades e adquirir novos conhecimentos.

Alguns de nós, professores, ainda cremos que os alunos aprendem quando o conteúdo lhes é apresentado. Estamos acostumados com a maneira tradicional de fazer aprendizagem em que aquele que sabe, explica, e os que não sabem, aprendem. Esta concepção não funciona mais para a maioria dos nossos alunos.

Por isso nós, especificamente professores de matemática, devemos diversificar o tipo de atividades que realizamos com os alunos aumentando o tempo dedicado à exploração de situações - problema e a realização de investigações que possam tornar-se interessantes experiências matemáticas.

Acreditando que estas atividades diversificadas possam ser realizadas também com o uso do computador, concordamos que:

A utilização do computador como instrumento para o desenvolvimento de experiências em Matemática e para o ensaio de estratégias na resolução de problemas, pode assumir um papel extremamente importante, quer em problemas próprios da matemática, quer em situações reais. As experiências mediadas pelo computador, conferem à atividade matemática uma dimensão que tradicionalmente os alunos não encontram nem conceitualizam. Esta dimensão consiste na sua intervenção na construção da matemática, elaborando algoritmos, obtendo resultados e formulando teorias. (MATOS, 1991, p. 36)

A utilização das tecnologias, mais produtivamente e com mais significado, não acontecerá se estas forem utilizadas apenas como meio de distribuição de lições instrucionais. A tecnologia não pode ensinar os alunos; ao contrário, ela deve

ser utilizada como parceira para que eles possam construir seu conhecimento ao se envolverem com ela no sentido de: construção-de-conhecimento e não reprodução, conversação e não recepção, articulação e não repetição, colaboração e não competição, reflexão e não prescrição. É nesta perspectiva que os alunos poderão se tornar autônomos, independentes e conseqüentemente pessoas com capacidade de discernir e tomar decisões.

Nota-se então que a utilização de computadores nas escolas, para ser bem sucedida, deve seguir as peculiaridades de cada um dos componentes curriculares envolvidos. No caso da matemática “é preciso fazer com que os alunos pensem matematicamente e saibam usar as ferramentas disponíveis para a construção do conhecimento”. (CLAÚDIO, 2001, p. 171). O uso de tecnologias nas aulas de matemática pode dar aos alunos a possibilidade de ler e interpretar gráficos e tabelas, descrever e analisar resultados, estabelecer um pensamento reflexivo e criar habilidades de interação com a troca de experiências, e a comunicação de resultados entre os colegas e professores. Com isso será atingido o objetivo primeiro da educação escolar, ou seja, a construção individual ou de todo o grupo, da aprendizagem com significado.

3.5 OBJETOS DE APRENDIZAGEM

[...] uma grande mudança pode estar acontecendo no modo em que os materiais educacionais são projetados, desenvolvidos e distribuídos para os que desejam aprender. [...] Uma tecnologia instrucional chamada objetos de aprendizagem [...] (WILEY, 2000, p. 1).

Como já dissemos anteriormente, estamos vivendo numa sociedade em que a informação nos chega em tempo real. Isto só é possível graças ao surgimento da Internet. A essa mudança de paradigma assim se referiu Wiley:

[...] Tecnologia é um agente de mudanças e as principais inovações tecnológicas podem resultar na troca total de paradigma. A rede de computadores conhecida como Internet é uma dessas inovações. Depois de afetar extensas mudanças na forma de comunicação e nos negócios, a Internet está preparada para provocar uma troca de paradigma no modo de aprender das pessoas. (WILEY, 2000, p. 1)

Assim sendo a Internet, tem possibilitado a mudança, na própria natureza dos recursos pedagógicos que podem ser utilizados nas escolas.

O conceito de material pedagógico tradicional, rígido e estático tem dado lugar a uma nova concepção desses materiais, que é digital e interativa. Essa nova concepção possibilita o uso de objetos de aprendizagem que se mostram como o modelo ideal de material educacional na sociedade do conhecimento em que vivemos, especialmente pela possibilidade de reutilização de seus conteúdos em ambientes distribuídos. (PRADO, 2006).

Neste estudo será enfocada a utilização, nas aulas de matemática, de objetos de aprendizagem para resolver problemas. É necessário, portanto, que se saiba o que são objetos de aprendizagem.

Entre as diferentes concepções sobre eles, cito estas:

Os Objetos de Aprendizagem podem ser definidos como “qualquer entidade, digital ou não, que pode ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante o processo de aprendizagem que utilize tecnologia”. (LTSC-IEEE, 2000).

Qualquer recurso digital que pode ser reutilizado como apoio a aprendizagem. (WILEY, 2000, p. 1).

Objeto de Aprendizagem é a menor experiência de estrutura autônoma que contém um objetivo, uma atividade de aprendizagem e uma avaliação. (L'ALLIER apud SILVA, 2004, p. 3).

Para Sá Filho e Machado, objetos de aprendizagem podem ser assim definidos:

[...] recursos digitais, que podem ser usados, reutilizados e combinados com outros objetos para formar um ambiente de aprendizado rico e flexível. [...] podem ser usados como recursos simples ou combinados para formar uma unidade de instrução maior (SÁ FILHO e MACHADO, 2003, p. 3-4).

Alguns autores referem-se a objetos de aprendizagem como objetos educacionais. Neste estudo utilizaremos a denominação “objetos de aprendizagem”.

Objetos de aprendizagem, que são entendidos neste estudo como recursos digitais utilizados para dar suporte ao processo de aprendizagem. (WILEY, 2000).⁵, são elementos que têm a possibilidade de serem reutilizados inúmeras vezes, em diversos contextos de aprendizagem, e que podem ser disponibilizados simultaneamente para um grupo diversificado de pessoas. Podem ainda ser:

a) adaptáveis as necessidades, habilidades, formação, interesses e estilos cognitivos de cada aprendiz;

b) permitem costurar conteúdo através do ritmo, dificuldade etc;

c) são acessíveis em qualquer lugar e em qualquer tempo. (NUNES, 2002).

São exemplos de objetos de aprendizagem, vídeos, imagens, aplicativos pequenos, figuras, gráficos e apresentações de slides, além de outros elementos digitais que possibilitam ao aluno adquirir conhecimento enquanto interage com eles.

Esses objetos podem incluir conteúdo em multimídia, conteúdo instrucional, objetivo de aprendizagem, software instrucional e software de apoio. Podem também citar pessoas, organizações ou eventos referenciados durante o processo de aprendizagem com base na tecnologia. (LTSC-IEEE, 2000)

Os objetos de aprendizagem devem satisfazer algumas características, entre as quais, serem passíveis de entendimento; terem modularidade e granularidade; serem adaptáveis; permitirem interação e reutilização.

Um objeto é inteligível, acessível ou pesquisável em função dos métodos usados para descrevê-lo. Esses métodos devem ser construídos de maneira a que seus usuários não precisem se preocupar com a complexidade dos componentes internos do objeto em estudo. Precisam ter modularidade, ou seja, serem independentes e não seqüenciais; e também serem adaptáveis, não necessitando da ajuda de seus inventores para a solução de necessidades imprevistas.

O tamanho-granularidade dos objetos de aprendizagem deve ser determinado de forma a que haja maximização no seu reaproveitamento. Os objetos maiores, embora mais fáceis de administrar, oferecem algumas dificuldades de reconstituição em cenários de aprendizagem diferentes daqueles para os quais foram inicialmente preparados. Os objetos virtuais menores podem ser definidos com mais precisão e com mais condições de reconstituição. No entanto, demandam esforço para serem organizados com a finalidade de facilitar sua localização. (TAROUCO et al., 2003).

A interação é outro atributo que deve estar identificado nos objetos virtuais de aprendizagem. Os alunos devem poder estar sempre em ampla comunicação com o sistema, e vice-versa. Essa interação pode se dar através da resolução de problemas, análise de representações gráficas, simulações e participação ativa no próprio ambiente onde os objetos estiverem locados.

⁵ Utilizarei a denominação de objetos de aprendizagem e não objetos virtuais de aprendizagem.

Deve-se salientar que, quando se fala em interação usuário – máquina, não se deve dar ênfase maior nem para a máquina nem para o usuário, pois entre estes interagentes vai gradativamente se criando uma relação específica, e dessa relação dependerá “o agir” de cada um dos envolvidos. Por consequência, a interação, neste contexto, significa uma “ação entre”. (PRIMO et al., 1999). Essa interação, a ação entre o usuário e a máquina, é possível, quando oportuniza organizar o material educacional em pequenos segmentos que vão sendo agregados na medida da necessidade de aprendizagem dos estudantes. Isso oportuniza também compor objetos de aprendizagem mais complexos. (GRANDO et al., 2003).

Os objetos de aprendizagem devem ser reutilizáveis. Assim possibilitarão a diminuição de tempo para o professor, e de custo de elaboração de material para uso no desenvolvimento dos processos de aprendizagem. A reutilização possibilita também a oportunidade de reavaliação na arquitetura dos processos de aprendizagem, possibilitando melhorias quando novamente utilizados.

Cabe ressaltar a importância dos metadados nos objetos de aprendizagem, pois eles são os dados que descrevem os conteúdos dos arquivos digitais. Eles são como etiquetas que descrevem o conteúdo dos objetos, como, onde e para quem se destinam. Também descrevem seu tamanho, aplicação e informações que os desenvolvedores acreditam ser relevantes.

Estes metadados podem ser simples, contendo apenas a citação do nome do autor do objeto, ou complexo contendo, descrições mais formais.

“A idéia básica é de que objetos sejam como blocos com os quais será construído o contexto de aprendizagem”. (TAROUCO et al., 2003, p. 2)

A esse respeito diz Wiley (2000, p. 3): “A principal idéia de objetos de aprendizagem é repartir conteúdos educacionais em pequenos pedaços que podem ser reutilizados em variados ambientes de aprendizagem no espírito da programação orientada ao objeto.

Cabe ressaltar ainda uma questão para a qual não tem sido dado destaque quando se empregam objetos de aprendizagem, ou seja, a diferença de significado entre aprendizagem e ensino. Frequentemente ensino e aprendizagem têm sido, tratados como sinônimos, porém não o são. Quando, apesar de apresentar objetivo educacional definido e claro, o objeto utilizado apresentar apenas uma informação,

deve ser classificado como objeto de ensino, pois estes objetos não permitem interação ativa do aluno. Alguns exemplos de objeto de ensino são: folhas fotocopiadas, lâminas de retro-projetor, slides, livros, etc. Objetos de aprendizagem, por sua vez, são aqueles que permitem ao aluno realizar simulações, inferências, reflexões sobre o que fez, emitir algum tipo de resposta, e posicionar-se sobre ela.

Para elaborar objetos de aprendizagem, deve-se levar em conta as teorias de aprendizagem para embasamento, e o conhecimento em outras áreas, como engenharia de softwares e programação em computadores. Deve-se também considerar as potencialidades e limitações da tecnologia a ser utilizada.

Ao pensar em construir objetos de aprendizagem, é necessário levar em conta a forma como os estudantes processam e codificam as informações recebidas.

Para o aluno construir aprendizagem significativa, o conteúdo que deve aprender deve ser relacionável com a sua estrutura cognitiva. O que quer dizer que o material instrucional deverá ser “organizado de forma lógica, possibilitando ao aluno interagir o novo material de modo substancial e não arbitrário”. (MONTEIRO et al., 2006, p. 2).

Isso significa que, ao selecionar os objetos de aprendizagem a serem utilizados pelos alunos, os professores devem estar atentos ao(s) objetivo(s) a que se propõem, aos conhecimentos prévios dos alunos, às possibilidades de interação que os objetos propiciam, à apresentação da interface dos referidos objetos, para que não ocorra sobrecarga cognitiva.

Por carga cognitiva, no caso da comunicação mediada por computador, entende-se o processo mental necessário para acessar e interpretar as telas, os ícones e os objetos, bem como o processo cognitivo empregado para processar o real conteúdo da instrução. (TAROUÇO et al., 2003).

Estudos como os de Santanchè & Teixeira (2000), Tarouco (2003), Dovicchi (2004) e Parizotto (1999), têm discutido os efeitos da sobrecarga cognitiva para os estudantes na utilização de material educacional mediada pelo computador. As recomendações decorrentes desses estudos dizem que, para reduzir esta carga cognitiva é necessário observar:

a) Texto - Deve ter sentenças curtas, se possível evitando o uso de referências que já apareceram ou que se encontram mais adiante. Cada item da informação deve ter a possibilidade de ser exibido no vídeo sem requerer o uso da barra de ferramentas. Abreviações devem ser evitadas; e siglas, usadas com cautela;

b) Formatação – A disposição do texto e das imagens deve ter uma combinação harmônica. As imagens e suas referências devem estar próximas entre si. O texto deve ser alinhado à esquerda, pois o modo de leitura ocidental é da esquerda para a direita. No entanto, cabeçalhos e pequenos textos que merecem destaque, podem estar centralizados. Informações importantes devem estar localizadas no canto superior esquerdo. Deve ser evitado o uso excessivo de elementos de destaque (negrito, cores, texto piscante, etc.). É interessante usar letras não serifadas (aquelas que têm acabamentos de tracinhos nas pontas). E, no que se refere à *links*, é interessante usar cores e não sublinhar;

c) Cores – A cor, que é de grande importância na qualidade estética de uma página na *web*, quando usada indiscriminadamente, pode ter efeitos negativos, causando fadiga visual, provocando distração ao usuário, bem como levando à perda de foco da atividade principal. Deve haver contraste entre a cor de fundo da página e o texto nela inserido. Aconselha-se usar as mesmas cores para as mesmas tarefas: exercícios, testes etc. As cores como amarelo, vermelho e verde são difíceis de serem visualizadas por pessoas com deficiência visual que, ao que parece, são 8% dos homens e 0,5% das mulheres. Por isso tais cores devem ter brilho diferente, o bastante para que possam ser identificadas sem dificuldade;

d) Segmentação – A disposição de material num monitor de vídeo exige precaução e senso de estética. Muitas vezes se incorre no erro de tentar colocar tudo numa só página, ocupando toda a área disponível, espremendo o texto e reduzindo o tamanho dos caracteres. Tal disposição torna difícil e monótona a leitura do texto, e desvia a atenção do foco do que se pretendia com o objeto de aprendizagem;

e) Imagens e Gráficos – Na sociedade atual, os apelos visuais são muitos. É por isso que imagens e gráficos, efeitos de multimídia nos objetos de aprendizagem são desejáveis e necessários. Os estudantes, motivados por eles, envolvem-se mais

no processo de aprendizagem, e realizam interações que lhes possibilitam melhor construção do conhecimento.

Além desses cuidados na construção dos objetos virtuais de aprendizagem, é necessário pensar na interatividade que haverá, dos estudantes com esses objetos, de forma a construir novos conhecimentos. Por isso, além do já exposto, é necessário o uso de linguagem e softwares adequados.

A criação de objetos de aprendizagem que servirão a múltiplos contextos pressupõem as seguintes etapas:

- a) Levantamento dos objetivos do objeto;
 - b) Organização do conteúdo;
 - c) Seleção de Mídias e Tecnologias a serem utilizadas nos objetos;
 - d) Criação do Objeto de aprendizagem;
 - e) Criação do Contexto do Objeto;
 - f) Acompanhamento da evolução do aluno e do objeto de aprendizagem;
 - g) Geração de Contexto Adicional.
- (DRISCOLL, apud CRESPO PINTO et al., 2006, p. 5)

Como se percebe, a tarefa não é simples e demanda tempo, bem como uma equipe multidisciplinar. Por isso, é interessante a adoção de padrões de descrição para objetos de aprendizagem. As descrições dos objetos de aprendizagem permitem que eles sejam classificados, reutilizados e encontrados através de ferramentas de busca apropriadas.

Para a consecução deste estudo, foi construído um objeto, bem como foram utilizados objetos de aprendizagem e softwares freeware⁶ e shareware⁷, descritos no próximo capítulo. Estes últimos estão disponibilizados em repositórios que podem ser acessados pelas escolas da rede pública, se assim o quiserem.

⁶ Freeware - software que pode ser utilizado gratuitamente, apesar de o usuário não ter acesso ao código fonte.

⁷ Shareware –software que só é freeware por determinado tempo, após o qual o programa deve ser comprado ou deletado.

4 CONTEXTOS, SUJEITOS E RELAÇÕES NO USO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM

4.1 O MÉTODO

O objetivo a que nos propomos foi verificar como ocorrem as aprendizagens e compreensão de funções em matemática com a utilização da metodologia de resolução de problemas e da utilização de objetos de aprendizagem, pelos alunos dos cursos de ensino médio noturno de escola pública.

Fizemos também a pergunta sobre quais as lógicas compreensivas empregadas pelos alunos do ensino médio noturno para resolver os problemas propostos em matemática com os objetos de aprendizagem disponíveis.

Esse objetivo, e a pergunta que desejamos responder neste estudo, sugeriram uma reflexão acerca da forma de encaminhar os procedimentos metodológicos para desenvolver esse objetivo.

Com essa finalidade, pretendemos observar o desenvolvimento das ações na escola, sem nelas interferir diretamente. Para isso, optamos por realizar uma investigação com abordagem qualitativa, já que a pesquisa qualitativa possibilita interpretar realidades sociais. (BAUER, GASPEL, ALLUM, 2002)

A pesquisa qualitativa se baseia em cinco características:

1. Ambiente natural como fonte direta de dados, e o pesquisador como principal instrumento.
2. Os dados coletados são eminentemente descritivos.
3. A preocupação é maior em relação ao processo do que ao produto.
4. O significado que as pessoas dão às coisas e a sua vida, têm enfoque especial para o pesquisador.
5. A análise dos resultados tende a seguir um processo indutivo. (BOGDAN E BIKLEN, 1994).

Utilizando esse enfoque qualitativo, será utilizada a pesquisa – ação, uma vez que esta pode ser realizada em relação à solução de um problema coletivo, e em

que pesquisadores e pesquisados podem trabalhar de forma cooperativa ou participativa. Deve-se salientar ainda, que neste tipo de pesquisa, os pesquisadores desempenham um papel ativo no equacionamento dos problemas encontrados, no acompanhamento e nas avaliações das ações desencadeadas em função desses problemas. Esse tipo de pesquisa exige uma estrutura de relação entre pesquisadores e as pessoas envolvidas na situação investigada, que seja do tipo participativo. No entanto essa participação não deve substituir a atividade própria dos grupos focalizados, e suas iniciativas. (THIOLLENT, 2003).

Segundo Brandão (1984), na participação não há apenas o envolvimento do pesquisador para poder conhecer melhor a cultura que está pesquisando, mas há também um compromisso que interliga o projeto de pesquisa ao projeto político que envolve os grupos que se quer conhecer, para poder atuar com eles.

Oliveira & Oliveira (1984) dizem que o que se pretende investigar não são as pessoas como se fossem objetos, mas sim, a forma como elas realizam seu processo de pensamento, como se expressam através da linguagem acerca da realidade em que vivem e da visão que possuem de mundo, desde o ambiente onde estão inseridos. “A pesquisa - ação tem a pretensão de realizar ações efetivas que possibilitem transformações no campo social”. (THIOLLENT, 2003, p. 14)

Como o objetivo primordial deste estudo é verificar como ocorrem as aprendizagens dos alunos com a utilização de objetos de aprendizagem, é necessário descrever as expectativas, tanto dos professores quanto dos alunos, acerca da utilização desses elementos. É conveniente também relatar as atividades pedagógicas de sala de aula sem a utilização do computador; entender, dentro da perspectiva em que os professores foram formados, a possibilidade de mudança de metodologia e de como isso pode afetar as relações aluno-professor.

Para realizar a análise de dados que envolvem as falas dos alunos e professores, bem como a observação das atividades pedagógicas em sala de aula e nos laboratórios de informática, a metodologia utilizada é a análise de conteúdo, pois me parece ser o procedimento que melhor se adequa a esse fim. A obtenção de dados de análise para este estudo, além do acompanhamento das atividades pedagógicas em sala de aula e nos Laboratórios de Informática, requereu a leitura de documentos referentes a organização didático - pedagógica e administrativa da escola, dos professores e dos alunos. Tornaram-se necessárias também a leitura de

entrevistas e de questionários referentes as atividades diárias de professores e alunos fora da escola, e a utilização de equipamentos de software e hardware. A Análise de Conteúdo foi escolhida porque:

[...] constitui-se de um conjunto de técnicas e instrumentos empregados na fase de análise e interpretação dos dados de uma pesquisa, aplicando-se de modo especial ao exame de documentos escritos, discursos, dados de comunicação e semelhantes, com a finalidade de uma leitura crítica e aprofundada, levando a descrição e interpretação destes materiais, assim como a inferência sobre suas condições de produção e recepção. (MORAES, 1994, p. 104).

Os materiais para este processo foram fornecidos pela direção e coordenação pedagógica da escola, pelos alunos e pelos professores, quando da nossa estada com eles nas aulas, nos laboratórios de informática e nos demais espaços escolares.

4.2 CONTEXTO DA ESCOLA EV

Para que este estudo pudesse se realizar, optou-se num primeiro momento pela realização de um Projeto Piloto, que se encontra no (ANEXO A). Depois de realizado esse projeto, reformulou-se o problema – foco, bem como a questão central a ser respondida por este estudo. Optou-se então por acompanhar as atividades pedagógicas de uma turma de alunos do primeiro ano do Ensino Médio Noturno, de uma Escola Estadual aqui indicada por Escola EV, e isso ocorreu no primeiro semestre de 2006.

Todavia, em virtude de problemas internos na escola, tais como, greve, doença da professora e seu conseqüente afastamento da turma, não foi possível concluir a pesquisa com este grupo. Optou-se então por retomar a pesquisa neste ano de 2007, envolvendo desta vez duas turmas. O motivo por esperar o início de 2007 para prosseguir a pesquisa, deve-se ao fato de que o conteúdo, foco deste estudo, é um dos temas iniciais do primeiro semestre da primeira série do ensino médio. O que ocorreu nas nossas interações com estas turmas, vamos relatar neste capítulo.

Para iniciar, caracterizaremos a escola, que tem 31 anos de atividades na área educacional. Está situada num bairro próximo ao centro do município de

Lajeado na Região Central do Estado do Rio Grande do Sul. Esse bairro, denominado São Cristóvão, pode ser assim descrito:

É um bairro que a partir do trabalho de seus moradores, comerciantes, prestadores de serviços, oferece hoje um leque variado de oportunidades a quem vive e investe no local [...] enfim uma diversidade grande de empreendedorismo, torna o bairro um dos maiores do município não apenas ao espaço geográfico, mas também a sua densidade demográfica, pois pelo censo de 2002 nele residiam 5.556 pessoas sendo 3163 homens e 3.383 mulheres. (CADERNO VARIEDADES, JORNAL O INFORMATIVO DO VALE: 13/03/2007- CAPA)

Quanto ao aspecto físico, a escola possui 1.720 m² de área construída, situada num terreno de 2 hectares na principal rua do bairro. As suas dependências são as seguintes:

QUADRO 6 – Dependências da escola

DEPENDÊNCIAS	NÚMERO DE DEPENDÊNCIAS
Salas de Aula	14
Sala de Professores	1
Sala Para Laboratório de Informática	Não Possui
Sala de Laboratório de Ciências	1
Biblioteca	1
Auditório	1
Sala da Direção	1
Sala da Vice-direção	1
Secretaria	1
Sala de Coordenação Pedagógica	1
Depósito	1
Cozinha	1
Cantina	1
Banheiros	9
Ginásio de Esportes	1
Sala de Jogos	1

Fonte: Secretaria da Escola Março de 2007

No que se refere à direção, corpo docente e funcionários os recursos humanos disponíveis estão assim distribuídos:

QUADRO 7 – Recursos humanos da escola

Diretora	1
Vice – Diretores	3 (um para cada turno)
Secretárias	3
Professores	62
Orientadora Educacional	1
Coordenadores Pedagógicos	3 (um para cada turno)
Serventes	2
Merendeiras	2
Serventes	2
Monitores	2

Fonte: Secretaria da Escola Março de 2007

Quanto a titulação dos professores a situação é a seguinte:

QUADRO 8 – Titulação dos professores

Titulação	Número de Professores
Mestres	3
Pós-Graduados	26
Licenciados	28
Cursando Licenciatura	5

Fonte: Secretaria da Escola – Março de 2007

Os que ainda estão cursando a graduação devem concluí-la até o final deste ano, conforme previsto em lei, pelos órgãos que coordenam a educação no Brasil. Não houve alteração na titulação dos professores no que se refere aos que atuavam em 2006. O quadro acima resume essa situação.

Também fazem parte deste grupo, 1 (um) vigia que faz ronda à noite, e 1 (um) PM que mora na escola. (Várias escolas públicas estaduais mantêm um convênio com a Brigada Militar, e têm PMs nas escolas).

Quanto ao número de alunos da escola, a situação que se apresenta é a seguinte:

QUADRO 9 – Número de alunos matriculados em 2006 e 2007, por nível de ensino na escola

Nível de Escolaridade	2006		2007	
Alunos Ensino Fundamental	289		264	
Alunos Ensino Médio	Diurno	Noturno	Diurno	Noturno
	303	222	314	200
Alunos Educação de Jovens e Adultos	70		69	
Total	884		847	

Fonte: Secretaria da Escola maio de 2006 e março de 2007

Do total de 525 (quinhentos e vinte e cinco) alunos matriculados no Ensino Médio em 2006, 222 (duzentos e vinte e dois) estavam no ensino médio noturno, o que perfaz 38,99%, e dos alunos 514 (quinhentos e quatorze) alunos matriculados no Ensino Médio em 2007, 200 (duzentos) estão matriculados no Ensino Médio Noturno, o que perfaz 38,91% (trinta e oito vírgula noventa e um por cento) do total de alunos matriculados neste nível de ensino. A diminuição das matrículas se deve a fatores diversificados, entre os quais, segundo a direção, preocupação com greve de professores. Esses alunos estão divididos em 20 turmas, sendo 17 (dezesete) de Ensino Médio Regular, e 3 (três) de EJA (Educação de Jovens e Adultos). Estas turmas estão assim distribuídas:

QUADRO 10 – Número de turmas da escola

SÉRIES	Nº DE TURMAS - 2006			Nº DE TURMAS - 2007		
	Diurno	Noturno	Total	Diurno	Noturno	Total
1º ANO	5	3	8	5	3	8
2º ANO	3	2	5	3	2	5
3º Ano	2	3	5	2	2	4

Fonte: Secretaria da Escola março de 2006 e março de 2007

As turmas envolvidas neste estudo são 3 (três) de primeiro ano do Ensino Médio, e foram escolhidas dentre as turmas da primeira série do Ensino Médio Noturno, que a escola EV mantêm para fornecer os sujeitos da pesquisa. Uma dessas turmas é referente ao ano de 2006, e as outras duas, ao ano de 2007. Nas visitas às escolas estaduais que oferecem ensino noturno no município, e após conversa com os diretores e professores, foram às turmas que apresentaram melhores condições de espaço para pesquisa.

Dessas condições, podemos salientar: o interesse das professoras, o horário das aulas (o que possibilitava a interação da pesquisadora com alunos e professoras), o acesso facilitado a laboratórios de informática em instituição de ensino superior próximo à escola (uma vez que a escola não possui laboratório de informática), e a concordância da direção da escola para realização do estudo.

Outro motivo a ser salientado é que, como demonstrado no Quadro nºVI, o conteúdo de funções faz parte do Plano de Estudos desta série, na escola, neste nível de ensino.

PLANOS DE ESTUDO DA ESCOLA EV

O plano de estudo para o ensino médio (diurno e noturno), aprovado pela escola e pela 3ª Coordenadoria Regional de Educação, em dezembro de 2005, e em vigor a partir de 2006 diz:

O ensino de qualidade que a sociedade demanda atualmente se expressa aqui como a possibilidade de o sistema educacional vir a propor uma prática educativa adequada às necessidades sociais, políticas, econômicas e culturais da realidade brasileira, que considere os interesses e motivações dos alunos e garanta as aprendizagens essenciais para a formação de cidadãos autônomos, críticos e participativos, capazes de atuar com competência, dignidade, responsabilidade na sociedade em que vivem.

A escola por ser uma instituição social com o propósito essencialmente educativo, tem o compromisso de intervir efetivamente para promover o desenvolvimento e a socialização dos alunos.

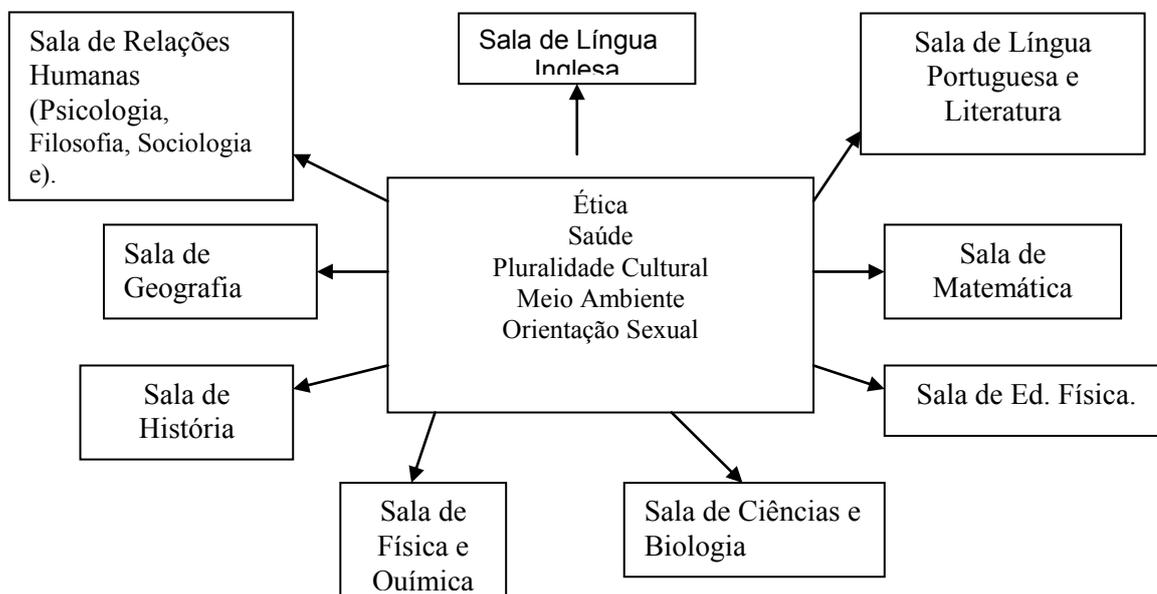
O compromisso com a construção da cidadania pede necessariamente uma prática educacional voltada para a compreensão da realidade social e dos direitos e responsabilidades em relação à vida pessoal, coletiva e ambiental.

Nesta perspectiva é que foram incorporadas como Temas Transversais às questões de ética, da pluralidade cultural, do meio ambiente, da saúde e da orientação sexual, os quais serão contemplados nas diversas áreas do conhecimento adequado seus objetivos e conteúdos, integrando-os às questões da realidade. As aulas são ministradas em salas ambientes, onde atuam como grande facilitadoras e enriquecedoras do trabalho escolar.

Nas salas ambiente dispõem-se recursos didático-pedagógicos que atendem um fim educacional específico em vários momentos e várias situações. O aluno é orientado na sua interação com materiais pedagógicos e assim têm mais condições de estabelecer relações entre o conhecimento escolar, sua vida e o mundo. (Planos de Estudo Para o Ensino Médio da Escola EV, 2005).

Os temas transversais e as salas - ambiente estão assim relacionados:

FIGURA 5 – Temas transversais e salas -ambiente na escola EV



Fonte: Planos de Estudo do Ensino Médio da Escola EV-2005

Entende a escola, que a utilização de salas - ambiente proporcionarão ao aluno um desafio pelo jogo do conhecimento, para que possa adquirir o espírito da pesquisa e desenvolver a capacidade de raciocínio e autonomia. Com esta finalidade, sugere a utilização daquilo que chama de processos de ensino, (para mim, metodologias), tais como: estudo dirigido, exposição dialogada, aulas teórico-práticas, método de redescoberta, fichas de trabalho, oficinas e laboratório de matemática, e material concreto.

Dizem também os Planos de Estudo da Escola, que o aluno, ao cursar o ensino médio (diurno ou noturno), deva construir algumas *habilidades e competências*, não fazendo nenhuma distinção entre um termo e outro quanto ao significado de cada um.

Para escola, a listagem de habilidades e competências é a seguinte:

- desenvolver a capacidade de comunicação;
- ler e interpretar textos de interesse científico e tecnológico;
- interpretar e utilizar formas de representação (tabelas, gráfico, expressões, ícones,...)
- exprimir-se oralmente com correção e clareza, usando a terminologia correta;
- identificar, representar e utilizar o conhecimento geométrico para aperfeiçoamento da leitura, da compreensão e da ação sobre a realidade;
- identificar, analisar e aplicar conhecimentos sobre valores de variáveis, representados em gráficos, diagramas ou expressões algébricas, realizando previsão de tendências, extrapolações, interpolações e interpretações;
- produzir textos adequados para relatar experiências, formular dúvidas ou apresentar conclusões;
- utilizar as tecnologias básicas de redação e informação, como computadores;
- identificar variáveis relevantes e selecionar os procedimentos necessários para a produção, análise e interpretação de resultados de processos e experimentos;
- analisar qualitativamente dados quantitativos representados gráfica ou algebricamente relacionados a contextos socioeconômicos, científicos ou cotidianos;
- desenvolver a capacidade de questionar processos naturais e tecnológicos, identificando regularidades, apresentando interpretações e prevendo evoluções. Desenvolver o raciocínio e a capacidade de aprender;
- formular questões a partir de situações reais e compreender aquelas já enunciadas;
- desenvolver modelos explicativos para sistemas tecnológicos e naturais;
- utilizar instrumentos de medição e cálculo;
- procurar sistematizar informações relevantes para a compreensão da situação – problema;
- formular hipóteses e prever resultados;
- elaborar estratégias e enfrentamento de questões;
- interpretar e criticar resultados a partir de experimentos e demonstrações;
- articular o conhecimento científico e tecnológico numa perspectiva interdisciplinar;

- entender e aplicar métodos e procedimentos próprios das ciências naturais;
- compreender o carácter aleatório e não determinístico dos fenómenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculo de probabilidades;
- fazer uso também dos conhecimentos de física, química e biologia para explicar o mundo natural e para planejar, executar e avaliar invenções práticas;
- aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais na escola, no trabalho e em outros contextos relevantes para a sua vida;
- compreender e utilizar a ciência como elemento de interpretação e intervenção, e a tecnologia como conhecimento sistemático de sentido prático;
- utilizar elementos e conhecimentos científicos e tecnológicos para diagnosticar e equacionar questões sociais e ambientais;
- associar conhecimentos e métodos científicos com a tecnologia do sistema produtivo e dos serviços;
- reconhecer o sentido histórico da ciência, e, da tecnologia, percebendo seu papel na vida humana em diferentes épocas e na capacidade humana de transformar o meio;
- compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolveram por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade;
- entender a relação entre o desenvolvimento de ciências naturais (exatas) e o desenvolvimento tecnológico e associar as diferentes tecnologias aos problemas que se propuser e se propõe solucionar;
- entender o impacto das tecnologias associadas às ciências naturais, na sua vida pessoal, nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social.

É preciso dizer que estas proposições são para o aluno que realiza os três anos de ensino médio, seja ele diurno ou noturno.

No que se refere a Avaliação em Matemática, a escola diz:

O ensino e a aprendizagem de matemática, em todos os níveis, devem ser avaliados de uma forma que corresponda à diversidade dos seus objetivos e a multiplicidade de suas atividades, recorrendo-se a instrumentos muito variados, que visem aos aspectos cognitivos e aos afetivos; ao trabalho individual e grupal, as capacidades de interpretação e as de criação. Esta visão opõe-se totalmente a um ensino em que tudo é avaliado através de testes e provas escritas, individuais, sem consulta e com tempo limitado. (Planos de Estudos, 2005)

A DISCIPLINA DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA ESCOLA EV

No que se refere à disciplina de matemática, o componente curricular está distribuído nas séries do ensino médio, da seguinte forma:

QUADRO 11 – Distribuição da carga horária de matemática no Ensino Médio da escola EV

ÁREAS DE CONHECIMENTO	COMPONENTE CURRICULAR	1º Série		2º Série		3º Série	
		1º S	2º S	1º S	2º S	3º S	4º S
CIÊNCIAS DA NATUREZA, MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS	MATEMÁTICA	3	3	4	3	2	4

Fonte: PLANOS DE ESTUDO DA ESCOLA, aprovados em dez de 2005, e em vigor a partir de 2006

Como se pode perceber, a carga horária é pequena, o que vem ao encontro da teoria apresentada no que se refere à defasagem curricular. No segmento dos Planos de Estudos, temos que:

A *EMENTA* do componente curricular está assim descrita:

A matemática está sempre presente em nosso cotidiano, quando efetuamos uma simples contagem, ou quando fazemos uso da tecnologia. Aplicamos a matemática em nossa vida quando, diante de uma situação prática, somos capazes de recorrer aos conceitos matemáticos que vamos, pouco a pouco, incorporando ao nosso conhecimento.

A disciplina de matemática é desenvolvida de forma integrada no Ensino Médio.

O OBJETIVO GERAL DA ÁREA

Compreender o saber científico e tecnológico para desenvolver valores pertinentes às relações entre os seres humanos, entre estes e o meio, para formar indivíduos sensíveis, solidários, conscientes dos processos e regularidades de mundo e da vida, e capazes de fazer julgamentos e tomar decisões.

O OBJETIVO GERAL DA DISCIPLINA

Desenvolver capacidades de analisar, comparar, investigar, argumentar, abstrair, representar e generalizar. Desenvolver a capacidade de julgamento e o hábito de concisão e rigor. Desenvolver hábitos de estudos, atenção, responsabilidade e cooperação. Conhecer e utilizar corretamente a linguagem matemática. Adquirir conhecimentos básicos a fim de possibilitar a integração do aluno com a sociedade em que vive.

Os Conteúdos Por Série estão assim distribuídos:

QUADRO 12 – Distribuição de conteúdos por série na escola EV

CONTEÚDOS	SÉRIES		
	1º S	2ºS	3ºS
-Conjuntos Numéricos	x		
-Intervalos	x		
-Leitura e Análise de Gráficos (noções de estatística)	x		
-Funções: inversa, constante, linear, afim, modular, quadrática, exponencial e logarítmica.	x		
-Sucessões ou Seqüências	x		
-Progressão Aritmética –PA	x		
-Progressão Geométrica – PG	x		
-Matrizes		x	
-Determinantes		x	
-Sistemas Lineares		x	
-Análise Combinatória		x	
-Teoria das Probabilidades		x	
-Binômio de Newton		x	
-Trigonometria no Triângulo Retângulo		x	
-Funções Circulares		x	
-Relações Trigonométricas		x	
-Transformações Trigonométricas		x	
-Equações Trigonométricas		x	
-Geometria Plana			x
-Áreas de Figuras Geométricas			x
-Sólidos Geométricos: prismas, pirâmide, cubo, cilindro, cone, esfera.			x
-Geometria Analítica Plana			x
-Estudo da Reta			x
-Estudo da Circunferência			x
-Matemática Financeira			x
-Números Complexos (Se possível)			x
-Polinômios			x

Fonte: Planos de Estudo, aprovados em dezembro de 2005, vigorando a partir de 2006.

Quanto aos conteúdos, é seguido o padrão histórico de sua distribuição por série. Deve-se ressaltar, no entanto, que as disciplinas são semestralizadas, e que em cada semestre ocorrem dois trimestres de avaliações. Se os alunos não forem aprovados, podem fazer recuperação no semestre seguinte.

4.3 OS SUJEITOS DA PESQUISA

Para a caracterização dos sujeitos da pesquisa, iniciaremos pelas professoras. A da turma 106, indicada aqui por professora A, possui Licenciatura Plena em Matemática, exerce o magistério em classes do Ensino Fundamental desde 1994 (mil e novecentos e noventa e quatro), atua no Ensino Médio desde 2001 (dois mil e um). A professora E, da turma 107, possui Licenciatura Plena em Matemática, e especialização em nível de pós-graduação, também em matemática. Há dez anos exerce o magistério na escola EV, trabalha 20 horas (vinte horas) com ensino noturno. Trabalha também numa escola de ensino fundamental municipal como supervisora, com 40 horas (quarenta horas) semanais, perfazendo 60 horas (sessenta horas) semanais de trabalho. O tempo de serviço no ensino médio noturno coincide com os 10 (dez) anos da atividade de magistério, ou seja, desde que iniciou a trabalhar.

Por sua vez, a professora L, que possui curso de graduação em Ciências Exatas, trabalha com a turma 108. Faz cinco anos que exerce o magistério. Possui contrato de trabalho com a escola, de 40 (quarenta horas semanais), 30 dessas horas na Escola EV, com Ensino médio e EJA (Educação de Jovens e Adultos), e 10 horas com ensino fundamental numa escola municipal. Também trabalha no Laboratório de Física do Centro Universitário Univates, auxiliando professores tanto na elaboração de atividades pedagógicas quanto em pesquisa. Nesta atividade são 22 (vinte e duas) horas semanais. Como se percebe esta é uma professora que, quando chega à escola à noite, já está no seu terceiro turno de trabalho.

A caracterização quanto ao número de alunos por turma, a faixa etária, trabalho está descrita a seguir. Outros dados foram obtidos através do questionário e entrevista que se encontram nos ANEXOS B, C, D deste estudo.

Quanto aos alunos, a turma 106 (cento e seis) possuía, matriculados e freqüentando as aulas, 24 (vinte e quatro) alunos, sendo 19 (dezenove) rapazes, e 5 (cinco) moças. A turma 107, de 2007, tinha, matriculados, 27 (vinte e sete) alunos, sendo 17 (dezessete) rapazes e 10 (dez) moças. E a turma 108, tinha 26 alunos matriculados, sendo 15 (quinze) rapazes e 11 (onze) moças cuja faixa etária estava assim distribuída:

QUADRO 13 – Faixa etária dos alunos das turmas 106/2006 – 107/2007 – 108/2007 da Escola EV

FAIXA ETÁRIA	NÚMERO DE ALUNOS		
	106	107	108
14 a 16 anos	13	2	5
17 a 19 anos	8	9	12
20 a 22 anos	1	1	2
24 anos e mais	-	1	1
Não declarada	-	3	1

Fonte: Questionário I respondido pelos alunos maio de 2006

Dos que responderam o questionário, apenas 5 (cinco) alunos da turma 106 se encontram na faixa etária própria para esta série do Ensino Médio, ou seja possuem 15 anos de idade.

Na turma 107, apenas um está na idade adequada, e há um deles com idade bem maior.

No grupo da turma 108 percebe-se claramente uma das características do ensino médio noturno: alunos muito jovens entremeados a outros de idade mais avançada; os primeiros, porque são jogados no mercado de trabalho muito jovens, e os outros, porque foram reprovados em época anterior, repetiram ou desistiram da escola, e agora estão retomando os estudos.

Quanto às atividades exercidas, e o número de horas de trabalho, a situação é a seguinte:

QUADRO 14 – Estratos ocupacionais dos alunos das turmas 106/2006 – 107/2007 – 108/2007 da Escola EV

Estrato	Ocupações representativas	Número de Alunos
1. Baixo-inferior: trabalhadores rurais não qualificados	Produtores agropecuários autônomos; outros trabalhadores na agropecuária; pescadores.	-
2 Baixo-superior: trabalhadores urbanos não qualificados	Comerciantes por conta própria; vigias; serventes; trabalhadores braçais sem especificação; vendedores ambulantes; empregadas domésticas.	30
3. Médio-inferior: trabalhadores qualificados e semi-qualificados	Motoristas; pedreiros; mecânicos de veículos; marceneiros; carpinteiros; pintores e caiadores; soldadores; eletricitistas de instalações.	12
4. Médio-médio: trabalhadores não manuais, profissionais de nível baixo e pequenos proprietários	Pequenos proprietários na agricultura; administradores e gerentes na agropecuária; auxiliares administrativos e de escritório; reparadores de equipamentos; praticistas e viajantes comerciais; praças das forças armadas.	-
5. Médio-superior: profissionais de nível médio e médios profissionais	Criadores de gado bovino; diretores, assessores e chefes no serviço público; administradores e gerentes na indústria e no comércio; chefes e encarregados de seção; representantes comerciais.	-
6. Alto: profissionais de nível superior e grandes proprietários	Empresários na indústria; administradores e gerentes de empresas financeiras; imobiliárias e securitárias; engenheiros; médicos; contadores; professores de ensino superior; advogados; oficiais das forças armadas.	-

Fonte: Tabela 2.3 de Pastore e Silva (2000, p. 21).

Questionário I Com Alunos, maio 2006 e questionário respondido em março de 2007

A grande maioria não era trabalhador especializado, e trabalhava 8 (oito) ou mais horas diárias, o que com certeza repercutia em suas atividades escolares. Além disso, o salário dos alunos da turma 106 estava na faixa entre menos de um salário mínimo, que na ocasião era de cerca de R\$ 300,00, até dois salários mínimos, com exceção de um dos meninos, que recebia R\$ 1.000,00 por mês. A contribuição para a manutenção familiar girava em torno de R\$ 100,00 por mês, ou uma cesta básica mensal. O restante do dinheiro era utilizado em compras pessoais e lazer.

Na turma 107, o salário que recebiam ficava na faixa de um até dois salários mínimos, com exceção de um dos meninos, que ganhava 4 (quatro) salários mínimos. O salário mínimo era de cerca de R\$ 350,00, A contribuição para a manutenção familiar era variada. Um deles gastava todo o salário com a família. Outros ajudavam a família, na faixa de R\$ 200,00. E alguns ficavam com tudo que ganhavam, não auxiliando em casa. Os que ajudavam a família com parte do salário, utilizavam o restante em compras pessoais e lazer.

Os que não estavam trabalhando disseram que estavam procurando trabalho fazia de 1 (um) a 3 (três) meses. Disseram também que: a) o trabalho encontrado não era o desejado; b) realmente não havia trabalho em oferta.

Na turma 108, eram 26 (vinte e seis) matriculados. Da mesma forma que nas outras turmas, as atividades exercidas não eram especializadas, e as jornadas de trabalho variavam em torno de oito horas diárias, algumas vezes realizadas de pé, nas linhas de produção. A faixa salarial variava entre meio e três e meio salários mínimos. Aquele que ganhava 3,5 salários mínimos contribuía com 2,5 salários mínimos para o sustento familiar. A contribuição de oito dos demais variava de R\$ 50,00 a R\$ 200,00. Três deles pagavam conta de água e luz, e apenas três deles utilizavam seus salários para despesas pessoais.

Dos seis que não trabalhavam, um estava em busca de emprego havia mais de um ano, três deles estavam procurando trabalho havia menos de um mês, e dois deles, entre um e três meses. A justificativa, por não estarem trabalhando era que, para quatro deles, não era o trabalho desejado; para um deles, era porque realmente não havia trabalho; e para um outro, era porque não possuía as qualificações exigidas.

Percebemos, então, que os alunos, em sua maioria, possuem duas características fundamentais: a) idade superior à indicada para freqüentar este nível de ensino; b) trabalham para sustento próprio e das famílias.

Quanto à primeira dessas características, diversas são as causas, e dificilmente essas causas serão suplantadas. As pressões externas, que cercam esses alunos, colocam-nos num círculo vicioso ou seja, matricular-se, freqüentar algumas aulas, desistir, e recomeçar no ano seguinte.

Quanto à segunda, percebe-se que este aluno é um trabalhador não especializado, e precoce. A escola, então, precisa voltar-se para os interesses práticos dele.

Esse aluno, portanto, que vem à escola para buscar um espaço e para melhorar sua qualidade de vida, conforme ele mesmo diz, está sintetizado na pesquisa que fizemos, e que mostramos a seguir:

Fizemos a seguinte pergunta a eles:

Por que vocês vêm à escola?

E a resposta:

Para aprender, ter um emprego e um futuro garantido, melhor moradia, etc.

Para eles, o significado do espaço escolar também é o de encontrar amigos, namorados, e alegria. Mas a escola é um local para aprender e pensar. (ANEXO Ω)

O que então esses alunos, que encaram a escola como “um lugar de estudo”, “um lugar para aprender coisas novas”, pensam dos professores?

Eles dizem que gostam daqueles que conversam com eles, que se mostram “simpáticos”, que prestam atenção ao que eles dizem. Esses alunos precisam também de afetividade. As desistências, as ausências, as reprovações bastante significativas no ensino noturno, ocorrem muitas vezes por desentendimentos entre professores e alunos, e alunos e coordenações escolares. De um lado ou de outro ocorrem alterações de comportamento sem levar em conta os sentimentos e as necessidades de cada um.

Quando conversamos com os alunos, eles disseram que gostam de vir à escola, gostam das aulas e acham que os professores são “legais”. Nessa classificação positiva dos professores, incluem as professoras estagiárias, pois a turma 107, a partir do dia 23 (vinte e três) de abril, iniciou seu trabalho pedagógico com 3 (três) professoras - estagiárias que concluem no final do ano seu curso de graduação em Ciências Exatas. Ao se referirem à matemática, a maioria disse ter dificuldades, ou seja, que a matemática é difícil ou que não lhes interessa.

Psicologicamente falando, o ser humano costuma relegar a um segundo plano tudo o que é difícil. Se analisarmos então o porquê desse fato, podemos verificar que, para eles, a matemática é fazer contas, matutar, ou seja, é algo que não lhes será útil na vida cotidiana futura.

Parece paradoxal que alunos que se queixam de que a matemática é difícil, gostem das aulas, embora na maioria das vezes não tragam material escolar. Eles gostam também dos professores, e isto se comprova pelas falas deles, na sua totalidade a respeito dos assuntos citados. ANEXO Ω .

O aluno que assim pensa ou sente, vem à escola muitas vezes trazendo uma bagagem de dificuldades que poderão impedi-lo de chegar ao futuro melhor que ela almeja. Essas dificuldades que são do seu dia-a-dia, em certos momentos

provocam desentendimentos com os professores e coordenadores pedagógicos e administrativos, motivando desistências e reprovações.

Sobre isso, o que dizem os professores?

As professoras apontaram aspectos relevantes a serem levados em conta no processo de aprendizagem por alunos do ensino noturno. Entre esses aspectos está o cansaço proveniente da jornada de trabalho, a vontade de extravasar com brincadeiras, e a forma como cada um tenta lidar com esta situação. .Elas também apontam falta de conhecimentos prévios sobre determinados conteúdos, que deveriam servir de âncora para a construção dos novos conhecimentos, e falta de motivos para suprir essas carências.

O que fazem para solucionar este problema?

Pelo que vimos, tentam retomar conteúdos, mas a seqüência de explicar – exemplificar - colocar exercícios e corrigir, muitas vezes não atinge aos objetivos a que se propõem.

Quanto ao que acreditam que o aluno saiba, dizem que eles sabem um pouco de tudo, mas querem que os conteúdos lhes sejam apresentados prontos de forma mastigada. (ANEXO £)

Interrompemos estas falas e observações dos professores titulares, para dar vez ao relato das atividades de três professoras estagiárias.

Estas professoras estagiárias, que concluem seu curso de graduação em Ciências Exatas no final do ano, realizaram seu estágio na turma 107, a partir do dia 23 (vinte e três) de abril, e o concluíram no dia 18 (dezoito) de maio.

Nessa data eu já havia acompanhado 17 (dezessete) períodos de aula desta turma, e a professora, em alguns desses períodos, fazia revisão de operações elementares e expressões numéricas, bem como equações de 1º e 2º graus, e a seguir trabalhava com conjuntos numéricos.

Isso se pode verificar nos (ANEXOS F, I e J), deste estudo, sendo que os dos (ANEXOS I e J) foram realizados como exercícios de avaliação em que o material que está no (ANEXO I) foi distribuído durante a aula para ser recolhido no final, e o que está no (ANEXO J) foi realizado individualmente como prova.

As professoras estagiárias tinham em seu planejamento, estabelecer o conceito de função, através de atividades práticas como aquela que apresentaram na primeira aula, o jogo Batalha Naval, que se encontra no (ANEXO M).

Esta atividade pôde ser realizada na íntegra, porém, a partir da segunda aula, os alunos voltaram a conversar alto sobre assuntos diversificados, a fazer brincadeiras uns com os outros, ou até mesmo caminhar pela sala.

Mesmo assim, foi realizada uma atividade intitulada Localização de Pontos (ANEXO N). Depois, embora tentassem, as jovens professoras não conseguiram prosseguir no trabalho conforme planejado. Tomaram então atitudes como aquelas tomadas pela professora titular, ou seja: a) chamavam muitas vezes a atenção dos alunos; b) escreviam textos longos no quadro para que os alunos copiassem; c) falavam em avaliação.

Os alunos, por sua vez, mantinham também a mesma atitude: a) conversavam muito, principalmente de assuntos fora da escola; b) copiavam, mas sem muito interesse; c) levantavam-se e caminhavam pela sala. Parecia que nada havia mudado.

As estagiárias estavam desencantadas. Como não estavam conseguindo realizar por completo pelo menos uma das atividades planejadas, ou seja, não conseguiam alcançar os objetivos a que se propunham, emitiram sua opinião sobre a turma, dizendo:

QUADRO 15 – O que dizem as professoras – estagiárias sobre a turma 107/2007

ESTÁGIÁRIAS	SOBRE A TURMA
ESTAGIÁRIA J	Diz não saber do motivo da constante conversa sobre assuntos diferentes daqueles referentes ao conteúdo. Diz também que as atividades que prepararam para a turma tiveram que ser modificadas em função do comportamento (atitude) dos alunos em classe.
Estagiária Mi	Disse da preocupação que tem com a desmotivação, a falta de interesse dos alunos pelas aulas. Falou também da conversa.
Estagiária M.	Esta disse que pensa ser a escola responsável por estarem os alunos desta forma e, que a escola deveria mudar como um todo. Disse como a outra colega que não conseguem realizar as tarefas propostas e resolveram seguir então “o método mais tradicional.”

Fonte: Entrevista gravada com as estagiárias, junho de 2007

Elas estavam preocupadas e um tanto desmotivadas. Haviam tentado implantar uma metodologia alternativa, e não tinham conseguido dentro do que haviam planejado. O mais grave, porém, foi o desencanto que tiveram, pois, numa de nossas conversas, uma delas disse: “De tudo, o que mais me impressionou é que o que estamos fazendo não interessa para eles”. (Estagiária M., maio de 2007).

Creemos, portanto, que a elas falta apoio e experiência para poderem discernir o que seria melhor metodologicamente para mudar ou minimizar os fatos que vinham acontecendo na classe.

A mesma estagiária acrescentou:

A gente ficou se perguntando: será que a culpa é nossa? [...] É um outro contexto. Depois que passou muita coisa, a gente conversou e eu penso assim, a gente foi para lá sem conhecer os alunos, e eles também não nos conheciam. A gente caiu em queda livre dentro da sala de aula. (Estagiária M, junho de 2007).

Elas prosseguiram o estágio, mas realizando atividades semelhantes àquelas que a professora titular vinha fazendo ou seja: aulas expositivo - dialogadas, explicações – exercícios – correções, e cópia, pelos alunos, de material colocado no quadro.

Estes fatos demonstram como a escola, estruturada da forma que está, pode promover conflitos, retrocessos e desencantos. Mas este estudo mostra que é possível trabalhar o conteúdo curricular de matemática, não de forma linear nem tradicional, mas com metodologia alternativa, através do uso de computadores e objetos de aprendizagem, disponibilizados de forma livre e gratuita na Internet, podendo ser acessados pelas escolas, inclusive as públicas, e pelos alunos, a qualquer momento.

Um dos argumentos para a não-utilização desses recursos poderia ser o de que as escolas não possuem laboratório de informática, ou que os alunos dos cursos noturnos não têm acesso a computadores. Esses fatos de certa forma são verdadeiros, pois grande parte das escolas públicas não possui Laboratório de informática. A mesma coisa, porém, não pode ser dita dos alunos dessas mesmas escolas, principalmente os do ensino noturno. O acesso definido neste estudo como a utilização do computador pelo menos uma ou duas vezes por semana para jogos ou envio de e-mails, utilização de ambientes como Mensager ou Orkut, é realizado na grande maioria das vezes em Lanhouses ou Cybercafés.

4.4 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

O que se quer neste capítulo é mostrar as trajetórias didático-pedagógicas dos professores, bem como as trajetórias dos alunos no que se refere à aprendizagem de funções em matemática.

Nosso propósito é levantar aspectos que mostrem a configuração da sala de aula. Nesta configuração, pude observar: a) a manifestação dos professores em sala de aula; b) como são os alunos no contexto da sala de aula e da escola; c) a metodologia didática utilizada, d) os horários e espaços das aulas, bem como os períodos de acompanhamento da pesquisa.

Os instrumentos para a coleta desses dados foram: o diário das observações registradas durante a frequência às aulas de matemática na sala regularmente trabalhada na escola EV e, nos laboratórios de informática; questionários respondidos pelos alunos; entrevistas gravadas com alunos e professores bem como análise do material didático utilizado por professores e alunos.

Apresentam-se, a seguir, as atividades realizadas em sala de aula, bem como as do laboratório de informática e extratos da interação professor - aluno e aluno - aluno nesses ambientes, os sentimentos e suas percepções ao longo da proposta metodológica alternativa para a aprendizagem de funções que propus.

4.4.1 Características das Aulas de Matemática

Nesta sessão descreveremos o que percebemos durante o acompanhamento das aulas de matemática em sala de aula. Um quadro demonstrativo se encontra no (ANEXO €), em que descrevemos características de professores alunos, metodologia de trabalho, local e horário das aulas, e período de acompanhamento das turmas.

A organização didático-pedagógica de cada professor é assemelhada à dos demais, não importando a que item do conteúdo se refiram. No entanto, é preciso dizer que nem todos seguem linearmente o programa curricular proposto.

As professoras A, da turma 106, de 2006, e E, da turma 107, de 2007, o fazem, enquanto a professora L, da turma 108, embora siga o currículo, insere

alguns itens antes dos outros, ou em conformidade com questões surgidas na classe, não realizando uma seqüência fechada.

No que se refere a metodologia empregada, quero relatar um fato que me chamou a atenção e me fez refletir sobre as dificuldades de construção de conceitos matemáticos pelos alunos.

SOBRE A FORMAÇÃO CONCEITUAL EM MATEMÁTICA

Em todas as aulas observadas, presenciamos a correção nos conceitos trabalhados pelos professores. Este fato não é de surpreender, visto que os professores que foram observados neste estudo são formados em Matemática, alguns deles com especialização na área.

No entanto observamos uma situação sobre a qual desejamos fazer um comentário mais específico. O fato mostra que também podem ocorrer erros conceituais no desenvolvimento das aulas de matemática. A aula a que me refiro é de uma professora formada em matemática, e com especialização na área.

No dia em pauta, após corrigir no quadro alguns exercícios sobre equações de segundo grau, a professora fez a seguinte pergunta:

P – Se eu falo em Intervalo, o que vocês lembram?

Os alunos responderam:

A₁ – Descanso.

A₂ – Espaço.

A₃ – Dormir.

A seguir uma menina disse:

- Contas.

Outro rapaz perguntou: Contas?

A menina se exaltou e disse: Contas de Matemática seu...

Ah Bom! disse ele.

A professora ou não ouviu ou fez de conta que não ouviu este diálogo e prosseguiu:

P- Qual é o primeiro conjunto que se aprende na 5ª série?

Responderam em coro:

A – Números Naturais.

A professora voltou a perguntar:

P- Quem são eles?

Os alunos responderam: 1, 2, 3,....

Ela perguntou e se o conjunto exclui alguém como fica?

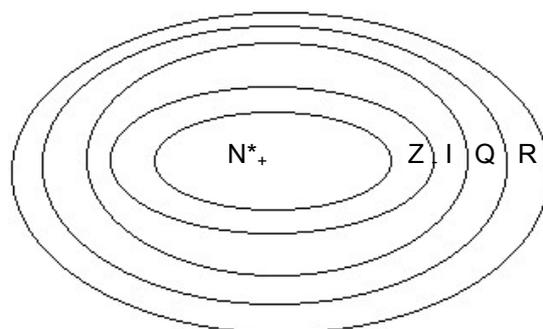
Como ninguém respondeu, ela escreveu: N^+

E, se existirem números negativos como fica, perguntou ela?

Como ninguém respondeu, ela escreveu: $Z^- + Z^+$

E, a seguir, fez a seguinte representação no quadro verde:

FIGURA 6 – Representação de conjuntos numéricos



Ela tentava realizar perguntas, para que eles interagissem, mas havia pouca participação.

A seguir escreveu no quadro $A = \{x \in \mathbb{R} / x \geq 3\}$ e pediu que lessem, uma das meninas leu em voz alta, de forma correta e a professora escreveu no quadro $A = \{3, 4, 5, 6, \dots\}$.

Escreveu então: $B = \{x \in \mathbb{N} / x \leq 3\}$ e a seguir escreveu: $B = \{3, 2, 1, 0, -1, -2, -3\}$, alguns disseram prof. está errado.

Ela perguntou porque. Os mesmos responderam em coro: Por que é \mathbb{N} .

A professora então fez o seguinte comentário: “Querida pegaram vocês, mas não deu. Da próxima vez consigo”. Depois dessa afirmação, uma das alunas fez a seguinte manifestação: ha, ha, ha....

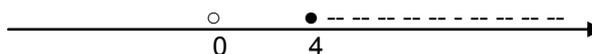
A seguir colocou o seguinte conjunto $C = \{x \in \mathbb{R} / -2 \leq x \leq 5\}$ e pediu que representassem por elementos e na reta numérica. Nesse momento teve que sair da sala e, ouvi um dos alunos dizer: “eu não estou entendendo nada de nada.” Nesse ponto a conversa era generalizada e um dos alunos ouvia música pelo celular e os outros interferiam em voz alta. A professora voltou e corrigiu assim o exercício no quadro: $\{-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$ e a seguir fez a representação geométrica:

E comentou “não estou representando os decimais, só os inteiros.” E prosseguiu colocando exercícios desse tipo. Como por exemplo: $D = \{x \in \mathbb{R} / x \geq 4\}$.

A professora pediu: Alguém leia por favor, disseram em coro “x é maior ou igual que quatro” uma das meninas disse: é.....0, 1, 2, 3, 4.

A professora perguntou: é isso? Ficaram quietos e ela escreveu $D = \{4, 5, 6, 7, \dots\}$ e representou geometricamente:

FIGURA 7 – Representação geométrica de intervalo

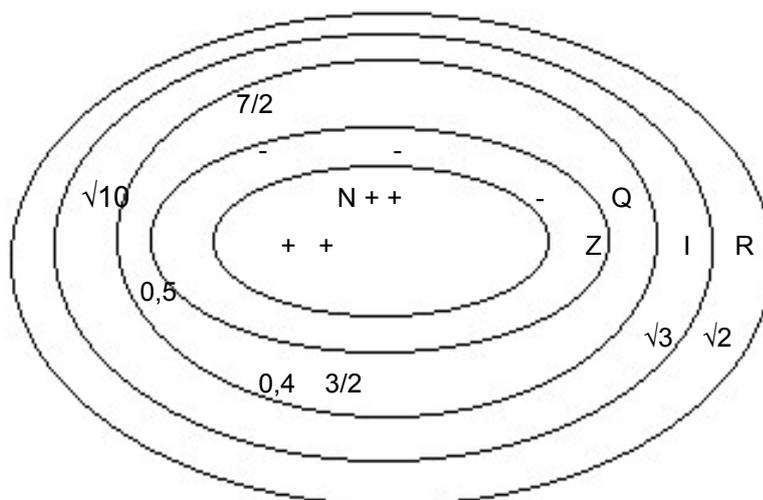


(Anotações do DO em 29/03/07)

Os alunos não conseguiram perceber as relações apresentadas pelas desigualdades, e não perceberam a diferença entre um conjunto numérico e outro. Só perceberam que no Conjunto dos Números Naturais não há números negativos.

Para salientar este fato, exercícios como os apresentados acima continuaram a ser realizados por mais quatro aulas, e na última que tratou desse assunto, a professora apresentou o seguinte diagrama:

FIGURA 8 – Conjuntos numéricos II



onde se percebem nitidamente erros conceituais na representação dos conjuntos: em Z, apenas sinais negativos; em R, apenas números irracionais. Esses erros provocam a impossibilidade de compreensão de conceitos matemáticos por parte dos alunos.

Sintetizando o que já foi comentado, nas 40 sessões de observação em sala de aula, que realizamos entre 2006 e 2007, pude observar que:

1) Quanto aos conteúdos e metodologia:

a) predominam as aulas expositivas ou expositivo-dialogadas;

b) utilizam-se intensivamente listas de exercícios a serem realizadas em aula;

c) os alunos realizam essas listas em duplas, ou trios;

d) as listas de exercícios se repetem “ad infinitum”. No que se refere a conjuntos numéricos, sempre há exercícios de: i) escrever por extensão; ii) representar na reta numérica; iii) representar por intervalos. (ANEXOS I e J). No tocante a resolução de equações e operações elementares, os exercícios se repetem (ANEXO F). Quanto a funções especificamente, os problemas retirados em grande parte de livros didáticos, não fazem parte do cotidiano dos alunos, e são repetitivos. (ANEXO L).

e) os professores utilizam intensivamente o binômio quadro-e-giz para explicar o conteúdo. Só vez por outra inserem algum jogo ou quebra-cabeças (ANEXOS G, H), que modificam um pouco a metodologia.

2) Quanto aos alunos:

- a) os professores, percebendo a falta de interesse dos alunos, lembram-nos constantemente da avaliação, o que soa como uma ameaça velada;
- b) os alunos comumente perguntam “É para entregar?” “Valerá pontos?” “Tem que fazer mesmo?” E, via de regra, esquecem o material em casa;
- c) os alunos se mostram inibidos quando solicitados a virem ao quadro para corrigir exercícios;
- d) os alunos ouvem música no celular ou MP3, durante as aulas

Todos esses elementos demonstram que as aulas são pouco atrativas aos alunos. O mais grave é que muitos alunos desconhecem a lógica dos exercícios, e desconhecem ou tem dificuldade em compreender o que está sendo trabalhado, como decorrência, em parte, da falta de conhecimentos prévios.

4.5 AS AULAS NO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

Nossa tentativa é buscar alternativas que possam fazer frente ao estado de coisas que apresentamos anteriormente. O principal objetivo é que os alunos construam conhecimento matemático. Veremos então até que ponto a alternativa proposta consegue esse intento.

Como já dissemos, este estudo tem como foco três turmas do primeiro ano do Ensino Médio Noturno. Uma delas, a 107, permaneceu em sala de aula realizando aulas de matemática com a metodologia regularmente trabalhada. As outras duas, a 106, em 2006, e a 108, em 2007, tiveram por um determinado período, aulas em Laboratório de Informática.

Antes, porém, de iniciar a proposta alternativa, quisemos saber qual o tipo de interação que os alunos possuíam com computadores, uma vez que grande parte deles não possui computador em casa e, os que possuem, não têm acesso à Internet.

No que se refere à utilização e acesso a computadores e afins, no sentido já definido acima, os vinte e quatro alunos da turma 106, e também os vinte alunos da turma 108, assim se posicionaram ao responderem um questionário sobre este assunto:

TABELA 3 – Acesso a computadores turma 106/2006

ACESSO E FINALIDADES	NÚMERO DE ALUNOS	
	COM ACESSO	SEM ACESSO
ACESSIBILIDADE		
		19
		5
FINALIDADES	TRBALHOS ESCOLARES	5
	TRABALHOS PROFISSIONAIS	7
	DIVERSÃO (JOGOS)	12
	INTERNET (NAVEGAR)	8
	ENVIAR E-MAILS	6
	ORKUT/MSN/ ICQ/CHATS	2
	SOM/ MÚSICA/VIDEO	1
	EXPLORAR PARA TER O QUE FAZER	4
	PESQUISA	1

Fonte: Questionário respondido pelos alunos, maio de 2006

TABELA 4 – Acesso a computadores turma 108/2007

ACESSO, FINALIDADES E SOFTWARES INSTALADOS	NÚMERO DE ALUNOS	
	COM ACESSO	SEM ACESSO
ACESSIBILIDADE		
		12
		8
FINALIDADES	TRABALHOS ESCOLARES	12
	TRABALHOS PROFISSIONAIS	7
	DIVERSÃO (JOGOS)	12
	INTERNET (NAVEGAR)	8
	ENVIAR E –MAILS	8
	ORKUT / MSN/ ICQ/CHATS	8
	SOM/ MÚSICA/ VIDEO	1
	PESQUISA	2
SISTEMA OPERACIONAL UTILIZADO	WIINDOWS	4
	LINUX	1
SOFTWARES INSTALADOS	WORD	4
	EXCEL	2
	ACESS	1
	INTERNET EXPLORER	5
	WINAMP	3
	WINDOWS MÉDIA	1
	PAINT	3
	COREL DRAW	1
	FRONT PAGE	1
	COMPOSER	1
	OUTLOOK	3
	PERIFÈRICOS INSTALADOS	GRAVADOR DE CD
CAIXAS DE SOM		9
IMPRESSORA		10
SCANNER		1
MICROFONE		5
WEBCAN		1
ZIP DRIVE		1

Fonte: Questionário respondido pelos alunos em março de 2007

Na turma 106, dos que acessam, 5 (cinco) possuem computador em casa. Os demais acessam na casa de amigos, em lanhouses, em outros locais não especificados, ou, ainda, no trabalho.

Da turma 108, dos que acessam, 4 (quatro) possuem computador em casa. Os outros acessam como os colegas da outra turma, em lugares diversificados. Isto significa que apenas a quinta ou sexta parte dos alunos das turmas tem realmente acesso ao computador. Os outros dependem de as oportunidades se apresentarem ou de terem reserva monetária para freqüentar cybercafés ou lanhouses. Dos que possuem computador em casa, apenas um tem acesso a INTERNET, pois os outros dizem que é muito caro.

Sobre sistema operacional, softwares instalados e periféricos conectados, apenas a turma 108 respondeu a respeito destes assuntos. A turma 106 não havia sido consultada sobre isso.

Deve-se observar que 18 (dezoito) alunos das duas turmas se referiram ao uso de computador em trabalhos escolares, mas isto não quer dizer que efetivamente o estão utilizando neste sentido, pois alguns deles só o fazem durante as aulas realizadas para este estudo.

Uma das finalidades citadas sobre uso do computador foi Pesquisas (3 citações: 1 na turma 106, e 2 na turma 108), mas essas pesquisas se referem a visitar sites de seus interesses: sites de música, carros, esportes, fotos etc. Não utilizam aqui a palavra pesquisa no seu sentido etimológico. Dez (10) deles utilizam o computador também para se comunicar através do Orkut, MSN, Icq, etc., e quatorze deles utilizam-se de e-mails para contatar amigos. Essa utilização é realizada em média uma vez por semana.

Oito deles disseram ainda que realizaram cursos básicos de informática, aprendendo a utilizar Word, Excel, e Internet, etc., e ainda um deles realizou um curso de montagem e manutenção de computadores. (ANEXO E).

Pelo que se percebe, apesar das dificuldades, principalmente financeiras, estes alunos buscam informações em assuntos que lhes interessam, e estes assuntos perpassam neste momento por estes avanços tecnológicos que estão no seu dia-a-dia, avanços esses que a escola ainda não incorporou totalmente.

Esses professores e alunos, com suas dificuldades, sua força de vontade, e suas necessidades, são os sujeitos deste estudo. Passaremos agora a acompanhar suas trajetórias de aprendizagem em sala de aula e no Laboratório de Informática.

A primeira observação que fizemos, quando da chegada dos alunos ao Laboratório, foi quanto a seu encantamento, pois: a) a sala é ampla e arejada; b) possui 40 (quarenta) máquinas novas, de última geração; c) ar condicionado; d) limpeza.

Num primeiro momento, os alunos quiseram saber se podiam acessar a Internet ou usar Orkut, MSN ou ICQ. Combinamos que a cada vinda ao laboratório no final da aula, estariam liberados por 10' para a utilização desses ambientes.

A grande diferença entre as duas turmas foi que da de 2006 alguns alunos muitas vezes não cumpriam essa regra, enquanto a turma de 2007 o fazia sem maiores problemas.

Outro fato interessante é que, apesar do deslocamento da escola ate a Instituição de Ensino Superior, chegavam entusiasmados e “não resmungavam” para realizar o trajeto.

Saliente-se também que, como é comum as faltas nas aulas da escola, notou-se, principalmente na turma de 2007, presença da grande maioria dos alunos em todas as aulas.

Outro fato a comentar é que os alunos permaneciam até o final da aula, o que não acontece na escola, pois, faltando uns dez minutos para terminar, já levantam para ir embora. No laboratório, no entanto, em alguns casos eles permaneciam por mais uns 15' (quinze) minutos após o encerramento das aulas, isso para acessar sites de seu interesse, na INTERNET.

As dificuldades de acesso e técnicas nos equipamentos foram solucionadas por mim, pela professora titular e pelo monitor do laboratório.

Havia sentimento de tristeza quando a aula acabava. Eles diziam: “mas já?” Ou então “que a semana passe depressa, para voltarmos.”

Esses sentimentos se expressaram nas falas dos alunos, deixadas no Diário de Bordo⁸ do teleduc:

A aula foi muito produtiva, pena q tive q sair mais cedo. adorei a aula! A aula passa mais rapido na frente do computador, e é muito mais produtiva. (ALUNO D, 3/07/2006)

eu adorre a aula de hoje, espero que seja sempre assim, uma aula agradável, e uma aula de conhecimento. (ALUNA AP, 29/03/2007)

bom ate foi divertido esse e um mode de aprender se divertindu claro q esse jogo é uma coizinha meio assim sab... mas quando comesar a entrar a materia mesmo vai ser um geito mais facil de entender essa matéria nos temos colegas q num se enteresao muito nessa matéria (matematica) bagunsao e etc.. e notamos q nessas aulas aqui na univates tem cido muito diferentes a maioria nem abre a boca por q estao muito concentrado isso vai ser um geito legal de eles se entregarem e enteresarem nessa matéria (ALUNO A, 29/03/2007)

Os fatos ocorridos, as atividades realizadas com a utilização dos objetos de aprendizagem, as falas dos alunos e das professoras durante os períodos em que as aulas de matemática foram realizadas nos laboratórios de informática, estão descritos nesta sessão.

As aulas realizadas nos laboratórios de informática, bem como os alunos e professores nelas envolvidos, tiveram algumas características específicas descritas no quadro a seguir:

QUADRO 16 – Envolvidos e fatos das aulas nos laboratórios de informática

TURMAS FATOS E ENVOLVIDOS	106	108
Nº De Aulas	12	18
Periodicidade	Quinzenal	Semanal
Combinação	10' minutos ao final da aula para acesso livre a Internet	10' minutos ao final da aula de acesso livre a Internet.

⁸ A linguagem dos excertos está exatamente como os alunos registraram. Os excertos não foram corrigidos por entendermos que mostram o alcance da apropriação dos alunos. Muitos apresentam dificuldades com a linguagem formal, o que também pode interferir na compreensão de funções em matemática.

Alunos	<p>-Deslumbrados com a Instituição de Ensino Superior e Com o Laboratório de Informática</p> <p>-Queriam somente num primeiro momento acessar a Internet em sites que lhes interessavam.</p> <p>-Ansiedade ao inicializar os computadores e softwares e objetos novos.</p> <p>-Insegurança se estavam resolvendo corretamente ou utilizando o computador de maneira correta.</p> <p>-Dificuldades em salvar e anexar material.</p> <p>Esquecimento de trazer senhas e logins ou lembrar deles.</p> <p>Ansiedade por voltar ao Laboratório.</p> <p>-Tristeza por ir embora.</p> <p>-Não conversavam outros assuntos fora da aula, mas aqueles voltados aos que estavam fazendo.</p> <p>-Pareciam mais tranqüilos e interessados.</p> <p>-Não aceitavam muito bem a combinação para acesso a Internet, durante a aula alguns disfarçavam para fazê-lo</p>	<p>-Admiração pelo laboratório, pela amplidão e limpeza.</p> <p>-Curiosidade por acessar logo os computadores.</p> <p>-Queriam inicialmente acessar o Orkut e o Messenger e outros sites de seu interesse. (O que na Instituição fica bloqueado durante o horário de aulas)</p> <p>- Entusiasmados</p> <p>-Todos realizavam as tarefas, alguns com mais dificuldade de digitação, inserção e salvamento de material.</p> <p>-Colaboração com os colegas, auxiliavam os que sentavam no computador ao lado.</p> <p>Cooperação quando o trabalho era realizado em grupo.</p> <p>-Após as primeiras aulas memorizaram ou traziam escritas as senhas e logins, pois queriam logo acessar os computadores.</p> <p>-Mostravam felizes, a cada nova aula no laboratório.</p> <p>-Não conversavam sobre assuntos extra-classe.</p> <p>-Mostravam muito interesses.</p> <p>-Tristeza por ir embora.</p> <p>-Combinação sobre acesso a Internet, perfeitamente entendida e aceita, o faziam no final como combinado, alguns ficavam depois do horário.</p>
Professores	<p>-Insegurança sobre como orientar os alunos.</p> <p>-Necessitava de constante acompanhamento.</p> <p>-Seu acesso ao computador (fora do laboratório) embora tenha em casa se resumia a digitar textos. Não conhecia nenhum software matemático. Nunca tinha pensado em usar computador para as aulas. No entanto, mostrava-se entusiasmada.</p>	<p>-Dinâmica.</p> <p>-Segura, pois embora não trabalhe com computadores na sala de aula, na sua outra atividade o faz, portanto não tendo problemas quanto a isso.</p> <p>-Conhece softwares matemáticos e outros.</p> <p>-Incentivadora na realização das tarefas.</p> <p>-Diz que se a escola tivesse Laboratório usaria.</p>
Material Utilizado	<p>AMBIENTE DE APRENDIZAGEM: -Teleduc</p> <p>SOFTWARES: -Captura -Winplot -Planilhas do OpenOffice 1.1.3 -Editor de Texto do Open Office 1.1.3</p> <p>OBJETOS DE APRENDIZAGEM: -Funções Lineares E Quadráticas¹ -Gira-Gira²</p>	<p>AMBIENTE DE APRENDIZAGEM: -Teleduc</p> <p>SOFTWARES: Captura Winplot HQ Editor de Texto do BR Office 2.0</p> <p>OBJETOS DE APRENDIZAGEM: -Torre de Hanói³ -Localizando No Plano⁴ -Estudo Dos Movimentos⁵ -Matemática E Profissões⁶ -Gira-Gira</p>

1, 4, 6 – Objetos de Aprendizagem do Projeto Rived; 3-Objeto retirado da Internet; 5- Objeto do repositório salade fisica3; 2 objeto criado para este estudo.

As atividades realizadas, tanto pela turma 106, de 2006, quanto pela 108, de 2007, tiveram alguns pontos em comum, e outros diversificados,. Para ambas, utilizou-se o Ambiente de Aprendizagem Teleduc e Objetos de Aprendizagem de acesso livre em Repositórios Específicos e também com um Objeto criado especialmente para este estudo.

A turma 106 utilizou, além disso, o software Excel, enquanto a turma 108 criou objetos e resolveu problemas, utilizando softwares livres e ferramentas específicas para a criação tabelas. Entre eles pode-se citar ferramentas do BrOffice 2.0, bem como calculadora dos computadores. São estes softwares e objetos que passo agora a descrever.

Ambiente de Aprendizagem e Programas

Os objetos de aprendizagem e softwares educacionais nas atividades realizadas nos laboratórios de informática, não foram utilizados de maneira uniforme pelas duas turmas. Isso se deu por fatos variados, entre os quais, a professora da turma 106, de 2006 não tinha conhecimento sobre o uso de computadores em aulas de matemática, embora tenha participado das oficinas por mim realizadas durante o Projeto Piloto (ANEXO A) já citado neste estudo. A professora da turma 108, de 2007, embora não utilize esses equipamentos em suas aulas, pois a escola não possui Laboratório, sabe como trabalhar com eles.

Passamos a descrever sinteticamente os objetos de aprendizagem, softwares e o ambiente virtual de aprendizagem utilizados, bem como a finalidade de utilização de cada um deles, pelas turmas, segundo este critério: a) o que foi utilizado por ambas as turmas; b) o que foi utilizado somente pela turma 106; c) o que foi utilizado somente pela turma 108.

QUADRO 17 – Ambiente virtual, softwares e objetos de aprendizagem utilizados

AMBIENTE DE APRENDIZAGEM, SOFTWARES E OBJETOS DE APRENDIZAGEM UTILIZADOS	FINALIDADES
UTILIZADOS PELAS TURMAS 106 E 108	
Ambiente Virtual de Aprendizagem TelEduc	-Para inserir material construído durante as aulas. -Como ferramenta de comunicação entre alunos e, entre alunos e professores.
Software Captura	-Utilizado para capturar imagens, resultantes das atividades propostas.
Software winplot	-Utilizado para realização de gráficos.
UTILIZADOS PELA TURMA 106	
Software OpenOffice	-Foram utilizados a planilha de calculo e o editor de texto. A planilha foi utilizada para resolver problemas e, o editor de texto para que os alunos expressassem a análise das atividades que realizavam.
Objeto de Aprendizagem Funções Lineares e Quadráticas	-Foi utilizado para fixação de conceitos sobre funções lineares e quadráticas.
UTILIZADOS PELA TURMA 108	
Jogo Torre de Hanói	-Utilizado primeiramente para atrair os alunos e, num segundo momento para que eles começassem a estabelecer relações entre o número de discos do jogo e o número de jogadas.
Objeto de Aprendizagem Localizando no Plano	-Utilizado para que os alunos compreendessem a localização de pontos no plano cartesiano e pudessem expressar este fato.
Objeto de Aprendizagem Estudo dos Movimentos	-Utilizado para que os alunos percebessem que mudando certos parâmetros das expressões algébricas, que representam funções seus gráficos também se alteram.
Software BrOffice 2.0	-Utilizado editor de texto deste software, para que individualmente os alunos criassem problemas e os resolvessem.
Objeto de Aprendizagem Matemática x Profissões	-Utilizado para resolver problemas sobre funções lineares, que envolvem situações do cotidiano.
Software HagaQue	-Foi utilizado para a construção pelos alunos de uma história em quadrinhos, que apresentasse um problema, envolvendo funções lineares.
Software Temperaturas e Funções 1 º e 2º Graus –V. 2.0	-Foi utilizado para representar os gráficos das soluções dos problemas criados pelos alunos.

Queremos ressaltar que, além destes objetos de aprendizagem e softwares retirados de repositórios existentes na Internet, foi especialmente criado para este estudo um objeto de aprendizagem intitulado GIRA – GIRA CERÂMICAS.

a) O QUE É?

É um objeto de aprendizagem, que foi desenvolvido por uma pequena equipe, produzido em HTML, FLASH, PHP e JAVASCRIPT. Foi testado nos sistemas Windows e Linux, em servidores Web, e com suporte PHP.

Neste objeto foi criada uma empresa fictícia *GIRA-GIRA CERÂMICAS*, que produz vasos de cerâmica para decoração. O objetivo é melhorar os lucros da empresa. O sócio-diretor contrata uma empresa de consultoria financeira para ajudá-lo nessa proposição. Cada um dos alunos é convidado a ser um consultor financeiro para a empresa, e passa a interagir, realizando as tarefas solicitadas. Essas tarefas estão organizadas numa seqüência, permitindo, contudo, que o usuário determine a ordem de realização delas.

b) ONDE ESTÁ?

No endereço: <http://ensino.univates.br/~actogni/giragira>.

c) PARA QUE SERVE?

Identificar as dependências entre os elementos apresentados no balancete, bem como para resolver problemas de tomada de decisão.

d) PARA QUE FOI UTILIZADO E POR QUE?

Foi utilizado para auxiliar a formalização do conceito de função, especialmente das funções Custo, Receita e Lucro. E como o foco deste estudo é a aprendizagem de funções, optei por criar um objeto que pudesse ser agradável e interessante a eles, de forma que se sentissem atraídos por realizar as tarefas propostas.

e) INTERFACE

A interface inicial do ambiente é a seguinte:

FIGURA 9 – Interface inicial do objeto de aprendizagem Gira-Gira Cerâmicas



FIGURA 10 – Tela com cenário do objeto de aprendizagem Gira-Gira Cerâmicas



É possível encontrar mais detalhes sobre cada um destes softwares e objetos de aprendizagem no ANEXO B'.

As Atividades Realizadas

Ao observar as aulas realizadas com os softwares e objetos de aprendizagem descritos no Quadro XVII, foi possível perceber que:

a) eles construíam os gráficos e os analisavam de forma correta, embora a expressão na linguagem escrita geralmente deixasse a desejar, como por exemplo:

Passaram em cima do 3 positivo porque o b vale 3.

Ou

Passaram em cima do -4, porque o b vale -4. (Aluno D,2007)

b) quando lhes foi solicitado realizar um plano de ação para a empresa do objeto de aprendizagem GIRA-GIRA CERÂMICAS, o plano de ação foi, na maioria dos casos, construído corretamente. Quando, porém, deveria alterar os dados da planilha do balancete da empresa, com as propostas do plano de ação, encontravam dificuldades, quer fosse no manuseio da planilha, quer fosse nas lógicas utilizadas para alterar os dados. Percebi estas dificuldades mais na turma de 2006 do que naquela de 2007.

Podemos citar como exemplos:

i) Quando discutiam a diminuição de gastos, ressaltavam que a empresa deveria gastar menos com aluguel, o que era, de certo modo, uma medida necessária. No entanto, na hora de elaborarem a planilha com novo valor para o aluguel, este valor estava logicamente incorreto para uma empresa.

ii) Também sugeriam diminuição de gastos com propaganda. No entanto, não sabiam dizer com certeza que valores deveriam ser gastos, pois parte deles não conseguia realizar uma estimativa. Como solução, diziam que poderia ser feita propaganda através de panfletos; isso custaria menos do que usar outro tipo de mídia.

c) Ao elaborarem problemas, procuraram colocar situações do cotidiano, ou seja gastos com contas mensais, ou relacionadas ao trabalho, como por exemplo:

Quanto mais chiclé você compra mais você ira pagar

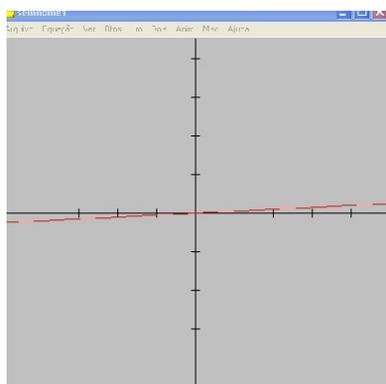
Tabela de Preços

Quantidade	R\$
1	0,05
10	0,5
20	1
100	5

1 chiclé são R\$0,05

R = Reais C = Quantidade de Chiclés

$$R = 0,05 \times C$$



(Aluno ER, 19/04/2007)

Outros exemplos das atividades realizadas encontram-se nos (ANEXOS O, P, Q, R, S, T, U, V, X, Z).

Ao final de cada aula, era solicitado aos alunos, que escrevessem uma mensagem no “Diário De Bordo”, sobre a aula, algumas das quais transcrevo agora. É importante salientar que não houve correção de linguagem; as falas foram copiadas “ipsis litteris” dos referidos “Diários de Bordo” dos alunos. Elas expressam sentimentos de alegria por estarem no ambiente do laboratório, e também denunciam a satisfação pelo entendimento e possibilidade de resolução das tarefas e problemas propostos.

Eu estou gostando das aulas no laboratório é divertido e legau a aula passada foi muito legal, e uma aula diferente e muito gostosa so e ruim pois tem muita conversa no [...] espero vir mais vezes pois e legal.(ALUNO DE, T. 106/2006, 19/06/06)

A aula foi muito produtiva, pena q tive q sair mais cedo. Adorei a aula! A aula passa mais [...] na frente do computador, e é muito mais produtiva. (ALUNO DI, T.106/2006, 3/07/2006)

Eu achei a aula de hoje muito boa pois fizemos uma nova planilha e aprendi a faser cálculos dentro desta planilha e fizemos um novo gráfico etc [...] (ALUNO E, T.106, 3/07/2006)

gostei foi boa mas tava difisil (ALUNO G, T. 106, 10/07/2006)

Eu gostei muito da aula é bastante interessante trabalhar em computadores fazer e é muito legal a professora me esplicou corretamente tudo [...] (ALUNO R, T.106,24/07/2006)

hoje a aula foi maravilhosa, gostei muito, foi uma atividade boa, pq nÃ£o foi sÃ³ contas matemÃ¡ticas e desenhos e por isso foi interresamnte (ALUNAS KA e KE, T.106, 24/07/2006).

Achei a aula de hoje muito produtiva pois alem de fazer com que os alunos se empenhassem com a resolução dos exercícios tivemos a oportunidade de interagirmos com os computadores [...] (ALUNA KE., T. 106,19/06/2006).

As aulas são muito produtivas eu to achando muito legal eu to aprendendo muitas coisas boas e fundamentais para mim tchau (ALUNA N. T. 106, 3/07/2006).

As aulas da escola tem sido muito legal, as aulas ficam muito mais interessantes pois aprendemos de um jeito muito interessante e diferente as aulas ficaram bem melhores. (ALUNO A, T.106, 24/05/2006).

A aula foi mt boa [...] foi melhor q a 1º!! (ALUNO C. T. 106, 22/05/2006).

Eu adorre a aula de haje, espero que seja sempre assim, uma aula agradável, e uma aula de conhecimento. (ALUNA A. P., T.108,29/03/2007)

bom foi divertido
esse e um mode de aprender se divertindu
claro esseq esse jogo é uma coisinha meio assim Sab [...]
mas quandu comesar a entrar a matéria mesmo vai ser um jeito mais fácil de entender essa matéria
nos temos colegas q num se enteresao muito nessa matéria (matemática) bagunsao e etc [...]

e notamos q nessas aulas aqui na univates tem sido muito diferentes a maioria nem abre a boca porque estão muito concentrado isso vai ser um jeito legal de eles se entregarem e enteresarem nessa matéria (ALUNO A, T.108, 29/03/2007)

bom a aula de hoje estava mais interessante q a aula da semana passada aprendemos a jogar dois jogos novos o primeiro era sobre carrinhos quantu mais aumentava a velocidade do carrinhoo mais se inclinava e quando mais diminuía a velocidade o contrario e também fizemos um jogo de uma cidadezinha q tinha q chegar ate um outro ponto marcadu. (ALUNA A. T.108,12/04/2007)

Está aula foi bem legal, pois tentamos ajudar uma empresa e acabamos falindo-a. (ALUNA A.C. T.108,3/05/2007)

eu axei q a segunda aula foi muito criativa [...] foi muito legau [...] eu fis solucionei o esquema da torre em 7 jogadas [...] valeu!!! (ALUNO D. T. 108, 29/03/2007)

Hoje a aula foi bem legal. O tempo foi bem a proveitado, muito mais que nas outras aulas. Vimos um pouco sobre Estudo do Movimento, onde trabalha-se com gráficos. Jogamos também um jogo que desafiava-nos a chegar em um destino marcado com o mínimo de jogadas. (ALUNA J, T.108, 12/04/2007).

Realmente empolgante aplicar teses para o melhor desenvolvimento de uma empresa q se encontrava em uma péssima fase (ALUNO R. S. T. 108, 26/04/2007)

definitivamente a aula mais produtiva de todas aprendi controlar o lucro e a receita e a quantida e muitas coisas legais (ALUNO R.S., T.108, 10/05/2007)

hj a aula estava boa revemos a planilia e depois fizemos uma historia enquadrinos usando como base a matemática. (ALUNO V., T.108, 10/05/2007)

Percebe-se nestas mensagens, apesar das dificuldades de escrita, que eles tiveram satisfação em realizar as tarefas, e alegria em acertarem. Percebe-se também a diferença da metodologia da sala de aula, regularmente trabalhada, bem como as possibilidades de aprendizagem.

A turma 108, de 2007, realizou também uma sessão de Bate-Papo, ocorrida ao final da segunda aula no laboratório de informática. Nessa sessão alguns dos alunos emitiram opiniões sobre as aulas. A transcrição dessa sessão se encontra no (ANEXO A').

A assistência às aulas na sala regularmente trabalhada, ensejou presenciar situações como: erros conceituais por parte da professora; avaliação como forma de coação; alunos que conversam sobre outros assuntos enquanto copiam do quadro; ausência de material didático e infra-estrutura. Essas constatações, associadas à assistência às aulas no laboratório de informática, com todas as possibilidades que

oferece tanto para alunos quanto para professores através da utilização de softwares e objetos de aprendizagem, possibilitaram-nos traçar as trajetórias dos alunos e professores no processo de construção do conhecimento.

O próximo capítulo mostra o percurso realizado por professores e alunos das turmas focalizadas neste estudo no processo de construir seu conhecimento.

5 AS TRAJETÓRIAS PERCORRIDAS POR ALUNOS E PROFESSORES

Este estudo, conforme já salientado em capítulos anteriores, tem como objetivo verificar como ocorrem as aprendizagens e a compreensão de funções em matemática, com a utilização da metodologia de resolução de problemas e da utilização de objetos de aprendizagem pelos alunos dos cursos de ensino médio noturno de escolas públicas. O estudo trabalhou com alunos de primeiro ano do ensino médio noturno de uma escola pública estadual em Lajeado. E a finalidade mais importante é verificar se a utilização da proposta metodológica alternativa modificou ou provocou avanços na aprendizagem de funções matemáticas.

A investigação se deu a partir da análise de trajetórias de alunos e professores em suas práticas pedagógicas. As trajetórias dos professores foram observadas quanto: a) a organização didático-pedagógica do professor para o assunto funções matemáticas; b) a comparação entre processos de aprendizagem em propostas pedagógicas diferentes - uma conforme a sala de aula regularmente trabalhada; outra, que envolveu as atividades da proposta alternativa com aulas desenvolvidas no laboratório de informática, e com objetos de aprendizagem; c) a interação aluno - professor em sala de aula e no ambiente virtual; d) a relação professor - conteúdo.

A análise trabalhou as trajetórias dos alunos a partir de dois enfoques: 1º) a comparação entre turmas de alunos com propostas didático-pedagógicas muito diferentes; 2º) a análise de conteúdo das interações na proposta alternativa, organizada no espaço do Laboratório de Informática, seja utilizando um ambiente virtual de aprendizagem, neste caso o Teleduc, seja utilizando objetos de aprendizagem extraídos de diferentes repositórios.

Destacamos que houve intervenções diretas da pesquisadora, em momentos distintos no espaço do Laboratório de Informática. A primeira foi na turma 106, de 2006, na qual a professora apresentava dificuldades no manuseio com a informática e softwares. A segunda intervenção foi na turma 108, de 2007, na qual a professora tinha domínio de informática, mas necessitava de auxílio para encaminhar bem as atividades no laboratório. Este tipo de trabalho, centrado na exploração de resolução

de problemas com pequenos grupos, requer mais de uma pessoa que ajude na qualificação das intervenções diretas.

Registramos ainda que mais uma turma fez parte deste estudo, como mostrei no capítulo 4 (quarto). Nesta turma, a pesquisadora fez somente observação em sala de aula. As aulas desta turma foram ministradas pela professora ou pelas estagiárias, do curso de Ciências Exatas da UNIVATES, na área de Matemática.

São as trajetórias desses dois grupos, portanto, que passo agora a descrever. Primeiramente abordarei a caminhada dos professores.

5.1 TRAJETÓRIAS DIDÁTICO–PEDAGÓGICAS NA PROPOSTA DE TRABALHO COM FUNÇÕES SOB O PONTO DE VISTA DO PROFESSOR

Analisarei esta trajetória através do estabelecimento de algumas categorias, como já dito anteriormente, pois é assim que os dados coletados estabelecem uma ligação com a teoria estudada com a finalidade de refletir sobre esses dados e alcançar resultados para esse estudo. As categorias são:

5.1.1 A Organização Didático-Pedagógica do Professor para o Assunto Funções Matemáticas

A organização do trabalho do professor do ensino noturno, no que refere a parte didático-pedagógica, não difere muito de um tema curricular para outro. Tive oportunidade de acompanhar momentos diversificados de trabalho com conteúdo, e o que vi foram repetições de técnicas metodológicas, tais como trabalhos em dupla, folhas fotocopiadas, e o professor como principal agente do processo. Embora ele chame pelos alunos, insista com perguntas, na verdade ele detém o comando das ações.

A fala de uma das professoras retrata esta situação:

Eles fazem bastantes atividades em dupla. É difícil estarem sentados sozinhos. Acho que, com a troca, aprendem bastante também. Eles gostam de fazer exercícios. Quando trago xerox, a gente logo corrige, parece então que rende mais do que eu estar escrevendo no quadro. (Prof. A, Turma 106, maio de 2006).

Não se percebe com clareza, a busca pelos conhecimentos prévios dos alunos (COLL, 1990; PORLÁN 2000; BARALDI, 1998; MORAN, 2001) para a

construção da aprendizagem significativa, (Ausubel, 1978). O professor realiza, em grande parte das vezes, aulas expositivo-dialogadas. Para que houvesse realmente aprendizagem construída por parte dos alunos, o professor necessitaria levar em conta que:

ensinar é favorecer a que alunos e alunas, individualmente ou em grupos, tomem o controle e a responsabilidade de seu próprio conhecimento, da evolução do mesmo, e da sua relação com a tomada de decisões práticas em sala de aula. (PORLÁN, 2000, p. 110)

Difícilmente isto acontece nas salas de aula observadas, pois a metodologia de trabalho é composta de: a) explicações. Algumas vezes os professores buscam algum conhecimento anterior inserido no meio da correção de problemas ou exercícios propostos; b) exemplos. Esses exemplos servem para mostrar aos alunos o que e como eles devem executar a tarefa; c) correção de exercícios no quadro, tanto pelo professor quanto pelo aluno. Via de regra, a correção é realizada pelo professor. Este, embora em certos casos caminhe pela sala e atenda a solicitação dos alunos ou de grupos de alunos, geralmente está em frente à classe e dificilmente percebe quem realmente fez o exercício ou problema proposto, ou copiou do quadro ou do colega ao lado.

São usados também livros didáticos enviados pelo Ministério de Educação e Cultura a todo o Brasil, escolhidos pelos professores. Nesses livros são apresentados para os cursos de Ensino Médio diurno ou noturno, os mesmos exercícios e problemas para todas as regiões brasileiras, embora as realidades diverjam grandemente.

Os textos, os problemas ou os exercícios desses livros são também repetitivos ou distantes da realidade vivida. Isto pode ser comprovado ao analisar o livro didático adotado. Nele, à página 28 (vinte e oito), encontra-se um exemplo que fala da venda de produtos numa barraca de praia em Fortaleza. Muitos dos alunos não têm nem noção do que seja isso.

Pode-se encontrar também exercícios deste tipo:

Construa o gráfico de cada uma das seguintes funções:
a) $y = x$ b) $y = x + 2$ c) $y = -2x$
(IEZZI et al., Livro Texto 2006/2007, 2001, p. 50)

Ou problemas como este:

O proprietário de uma escola de natação acredita que em t anos, o número de alunos seja dado pela lei $n(t) = 5t + 40$

- Qual é o número atual de alunos?
- Qual será o número de alunos daqui a 3 anos?
- Um funcionário estimou que o número de alunos dobrará em relação ao número atual somente em uma década. De acordo com a lei, esse palpite é correto? (IEZZI et al., livro texto 2006/2007, 2001, p. 38)

Ou exercícios e problemas retirados de outros livros, tais como:

A tabela relaciona o tempo gasto por um funcionário de uma empresa para digitar um certo número de páginas de um relatório

Número de Páginas	Tempo (em minutos)
1	15
2	30
3	45
4	60

- O tempo (t) de serviço é função do número de páginas digitadas (n). Encontre a lei que relaciona t e n ?
 - Em quanto tempo digita 20 páginas?
 - Se o funcionário trabalhar 8 horas, será possível concluir o trabalho de digitação de 35 páginas? Explique (IEZZI et al., 2002, p. 17)
- Em um retângulo, o comprimento é 5cm. Nessas condições:
- Calcule o perímetro do retângulo, quando a largura for 1cm; 1,5cm; 2cm; 3cm e 4cm;
 - Construa uma tabela associando cada largura ao perímetro do retângulo;
 - se x representa a largura, qual é a lei da função que expressa perímetro neste retângulo. (DANTE, 2000, p. 100)

Este tipo de tarefa é contrário ao que vimos no capítulo três acerca das qualidades que a aprendizagem deve apresentar no seu processo de construção, conforme JONASSEN (1996). Isso quer dizer que se aprende quando se relaciona e se estabelece vínculos, unindo o que estava solto e disperso, integrando-o a um novo contexto e dando-lhe significado. (MORAN, 2001)

As aulas são para todos, e todos são colocados no mesmo plano. Como há diferenças de conhecimentos prévios entre eles, esse nivelamento faz com que não consigam, individualmente, utilizar a bagagem que cada um tem. Isso lhes dificulta a construção da aprendizagem.

O professor no entanto, tenta conseguir que construam a aprendizagem com a bagagem que possuem, pois, como diz a professora E:

O professor tem de persistir bastante, sempre retomar. Não pode partir das dificuldades dos alunos. Tem que partir do que ele já sabe [para tentar] conseguir alguma coisa [ou seja, alguma aprendizagem]. (Professora E, Turma 107, junho de 2007)

No entanto, ao trabalhar com os alunos em sala de aula, a professora não tem, por motivos diversificados, as condições necessárias para que ocorra a

aprendizagem significativa. Os exercícios se repetem, não são do interesse dos alunos, e dificilmente buscam os conhecimentos prévios e as habilidades gerais que eles possuem (MIRAS, 2001). Tais exercícios são exclusivamente contas ou representações de conjuntos numéricos não construídos, ou problemas que fogem a compreensão dos alunos. Um exemplo do que observei, é o aluno que representa, da mesma forma, um subconjunto de \mathbb{N} e um subconjunto de \mathbb{R} . Isso mostra que este aluno desconhece os elementos que compõem cada um destes conjuntos, tais como: o \mathbb{N} é só formado por números inteiros positivos; o \mathbb{R} é composto por uma diversidade de números, entre os quais se têm números inteiros, números fracionários, decimais, irracionais que podem ser positivos ou negativos, etc. Exemplificando esta situação, mostro um excerto de uma aula da turma 106/2006:

P - Entre os números 2 e 3 existe outro número natural?
 Ninguém respondeu.
 Ela fez outra pergunta:
 P - Entre os números -2 e -3 existe outro número real?
 Permaneciam sem responder, até que um deles disse:
 A - Eu não sei.
 Ela perguntou então:
 P - $(-7/3)$ está entre -2 e -3?
 Alguns responderam "sim". Outros, "não sei".
 E a aula continuou com outros problemas retirados do livro didático.
 (Anotação do DO, turma 106, abril, 2006)

No diálogo que segue, observa-se que os alunos não têm subsunçores que permitam compreender os problemas propostos. Isso é demonstrado através do seguinte diálogo:

Os alunos faziam problemas extraídos do livro didático. Um deles perguntou em voz alta:
 - O que é número primo?
 Uma menina respondeu:
 - É aqueles que.....
 Outro disse:
 - Aqueles que são primos dele mesmo.
 Outro perguntou:
 - O que é número primo J?
 A menina respondeu:
 - Não sei.
 Outro menino disse:
 - É aquele que só pode ser dividido por si próprio ou pelo 1.
 O mesmo menino perguntou:
 - Por que fazer isto?
 Outro respondeu:
 - Porque vai cair na prova.
 (Anotação DO, turma, março de 2007)

As abordagens em sala de aula, encaminhadas deste modo, dificilmente proporcionarão construção de conhecimentos significativos (Ausubel, 1978), pois

enquanto a professora explica - muitas vezes voltada de costas para os alunos - estes conversam outros assuntos que lhes parecem mais interessantes do que aquilo que está acontecendo na sala de aula. Geralmente eles ouvem música no celular ou em aparelhos de MP3, MP4.

A organização da sala de aula é sempre da mesma forma: alunos que sentam sozinhos ou em pequenos grupos. Encontrei algumas vezes a sala organizada em semi-circulo ou, quando havia poucos alunos, estes sentavam-se todos juntos num grupo maior de dez ou doze alunos. No caso do semi-circulo, o professor senta-se no espaço aberto do grande grupo, às vezes alternando de lugar, ficando ora próximo de um aluno, ora de outro. Quando a sala é assim organizada, as tarefas são jogos, como mostrado nos Anexos (G e H), o que altera a rotina da sala de aula.

Os jogos que presenciei apresentavam outro conteúdo, por exemplo, o jogo 'eu tenho quem tem' (muito conhecido dos professores de matemática do ensino fundamental e médio), que poderia ter sido adaptado ao conteúdo de funções. Esse jogo foi trabalhado com o objetivo de integrar os alunos, o que é interessante; mas, como propósito de dar sustentação à aprendizagem de funções, torna-se insuficiente.

O professor organiza sua avaliação através de listas de exercícios ou de provas que são também listas de exercícios representadas nos (ANEXOS I e J). Isso faz com que os alunos tenham que realizar exercícios que são repetição daqueles realizados em sala de aula.

Este tipo de exercício, na verdade, não mede se houve ou não evolução ou construção de novos conhecimentos. O aluno não constrói nada, ele é simplesmente solicitado a reproduzir o que foi feito em sala de aula. A avaliação funciona como forma de pressão para que os alunos efetuem as atividades propostas, ou conversem menos. Os professores lembram constantemente aos alunos, de que tudo que eles fazem em aula é avaliado. Paira neste discurso uma ameaça de que os alunos podem ser reprovados. E, a não ser pelas provas ou por listas de exercícios avaliativos, o professor não possui outra forma de perceber se houve ou não aprendizagem por parte dos alunos.

Algumas destas avaliações são realizadas de forma que o aluno deva repetir o que fez na sala nas últimas duas ou três semanas, e, em geral, o que o professor recebe de volta são trabalhos não completos ou em branco. Neste contexto é necessário promover reforço de conteúdo para que o aluno atinja as notas que a escola espera.

Percebemos também que durante a avaliação há muita conversa, e quando a professora não sabe mais o que fazer, manda o aluno para a direção resolver o problema, como aconteceu numa das aulas na turma 107/2007.

Outro fato é que não há uma combinação com os alunos no início do ano letivo, de como serão as atividades avaliativas, pois nesse mesmo dia, durante a avaliação, ouvi o seguinte diálogo:

A - Quanto vale, professora?

P - Vale bastante, depois eu digo.

Outros alunos diziam:

A - Diz agora.

A professora se mantinha em silêncio

A conversa era generalizada. Os alunos que terminavam, entregavam as folhas, levantavam-se e saíam, alguns sem pedir licença. A professora pediu que ficassem em silêncio na sala, no entanto continuavam a sair. Os que ficavam falavam alto outros assuntos.

A professora, num dado momento, olhou o material entregue e disse:

P - Gente, no Ensino Médio tem de fazer prova à caneta.

Nesse momento a Diretora da Escola bateu a porta para reclamar dos alunos que tinham saído e não haviam passado na sala da Vice-Direção para pegar autorização. Os que ainda estavam na sala defenderam a professora, no que se referia àquele assunto.

A diretora se retirou.

(Anotação no DO, dia 19/04/2007, sala de aula t.107/2007).

Por fatos como esses, os professores muitas vezes parecem ficar desmotivados ou sem saber o que fazer diante de turmas que conversam muito, de alunos que faltam aulas, de outros que esquecem de trazer material escolar (algumas vezes até o caderno). No entanto, esses professores continuam empregando a mesma metodologia de aula, com pequenas alterações, ou seja, a execução de algum jogo inserido no desenvolvimento da aula, a fim de motivar os alunos.

Não há, em nenhum momento, conversa entre professores e alunos em que possa haver combinações de forma de trabalho ou avaliações. A organização didático-pedagógica do professor continua sendo a mesma há muito tempo (Cuban, 1992). Esta situação é de tal persistência que Larry Cuban, em seu artigo sobre o ensino no período de um século, conclui:

[...] um retrato falado do ensino escolar que não é diferente daquele das gerações anteriores: os professores falando a maior parte do tempo para a classe inteira, ouvindo as respostas dos alunos, determinando porções do livro texto como tema de casa para a turma – arroz-com-feijão do ensino. Ocasionalmente interrompida por um teste, uma excursão de estudos, um relatório feito pelos alunos, ou um filme, a regularidade no ensino é notável em sua convergência com períodos anteriores. (CUBAN, 1992, p. 125)

5.1.2 A Comparação entre os Processos de Aprendizagem em Propostas Pedagógicas Diferentes

Alguns fatos acontecidos em sala de aula já foram comentados na seção anterior. Agora, porém, queremos comentar a forma como o professor pretende fazer acontecer a aprendizagem dos alunos em duas propostas pedagógicas diferentes:

i) a sala de aula regularmente trabalhada

Constata-se que as aulas de matemática são ministradas em uma sala temática, específica para matemática, e o horário é organizado de forma a que cada turma possa estar na sala por pelo menos dois períodos semanais. Os móveis, todavia, estão em péssimas condições, e as paredes foram pintadas através de mutirão de alunos e alguns pais, e nessa sala não existe material para trabalho com matemática, ou seja, não há réguas, esquadros ou outros materiais que poderiam ser utilizados para realizar experimentos que provocassem a aprendizagem dos alunos. Este quadro mostra que a sala de matemática desses alunos do curso noturno se contrapõe à sala ideal, segundo Vieira (1991), para promover a aprendizagem.

As condições ideais da sala de aula seriam as seguintes: a) conter espaços distintos com equipamentos, de forma que se pudesse promover a aprendizagem ativa; b) ser cômoda, agradável e funcional, para possibilitar que diferentes experiências e ações possam ser realizadas; c) ter materiais à disposição do aluno para que os utilize na medida da necessidade; d) haver uma organização dinâmica da aula, possibilitando a mobilidade dos alunos, e o tipo de agrupamento que cada atividade necessita; e) haver a possibilidade de escolha pelos alunos, de atividades individuais ou em grupos, de forma autônoma e voluntária; f) os alunos disporem de tempo e condições para realização das atividades; g) estabelecerem-se relações de colaboração e de apoio entre os alunos.

Estes tipos de salas e de condições não existem. Além disso, as metodologias acima descritas amplificam a dificuldade de promoção da aprendizagem dos alunos. A não ser por folhas de exercícios fotocopiadas (ANEXO L), ou o uso do livro didático, os professores raramente fazem algo diferenciado. Atuam sempre da mesma forma. Os alunos, já acostumados, não reclamam. Nem mesmo quando freqüentam dois ou três períodos de aula seguidos. Para eles, o importante é estar naquele espaço, pois, como eles mesmos disseram, querem uma vida melhor, e pensam que a escola pode proporcionar isso.

A situação gera o desaparecimento da criatividade e a rotinização das aulas (Almeida 2000). Isso empurra grande parte dos alunos para o fracasso pessoal já na escola onde conversam, copiam, e alguns fazem as tarefas. Quando o professor questiona, apenas alguns poucos respondem, pois, como diz a professora L:

Esta questão da... do conseguir ler uma coisa simples, até que seja a construção de uma Regra de Três, e conseguir construir, interpretar uma coisa que estou pedindo num problema, e até olhar um gráfico e visualizar assim, não tem possibilidade. (Entrevista 1, professora da turma 108, março de 2007)

É difícil para o professor perceber se o aluno está conseguindo ler e interpretar, pois não consegue acompanhá-los. É um círculo vicioso.

Estes fatos todos demonstram que a escola, ao invés de estimular o aluno a construir sua aprendizagem, cerceia-o e inibe. (VIEIRA, 1991).

Creemos, porém, que, se a escola e os professores conhecessem melhor seus alunos, talvez pudessem buscar alternativas para a situação. Na escola, foco desse estudo, nem a direção nem coordenação pedagógica sabiam, por exemplo, dos fatos que levei ao seu conhecimento depois de entrevistar os alunos. Eis alguns desses fatos: a) alunos que passam em torno de 8 ou mais horas de pé, numa esteira de fábrica de calçados, ou numa oficina mecânica; b) uma aluna de 24 anos que teve um bebê aos 12 anos; c) um aluno que não pôde voltar para casa à noite porque brigou com a mãe e ela o expulsou de casa.

Como poderão, então, os professores tornar suas salas de aula “instigantes e desafiadoras”, como diz Oliveira (2000), se eles entram nesses espaço por dois ou três períodos semanais e saem sem ter novo contato com os alunos por uma semana ou mais? E se desconhecem os alunos e suas dificuldades pessoais? Ou

ainda, se desconhecem alternativas pedagógicas que possam desencadear processos de aprendizagem?

ii) as atividades da proposta alternativa com aulas desenvolvidas no laboratório de informática e com objetos de aprendizagem

Como o laboratório de informática foi usado em dois momentos distintos, é preciso analisar cada um deles separadamente.

No primeiro momento, vamos falar da turma 106/2006.

A professora A não tinha conhecimento do uso de computadores para o desenvolvimento pedagógico, o que acarretou a esta pesquisadora um envolvimento de forma mais direta, auxiliando na preparação das aulas, que não fugiam muito do cotidiano da sala de aula regularmente trabalhada.

Na segunda aula, realizada no laboratório de informática, como estavam estudando representações de fatos cotidianos, através de gráficos, a professora, como primeira tarefa, colocou na secção atividades do Teleduc alguns problemas extraídos do livro “Matemática: Ciência e Aplicações – Vol 1, de Gelson Iezzi e outros. Esses problemas se acham transcritos no Anexo W deste estudo.

O objetivo dessa tarefa, além de resolver os problemas, era que usassem o editor de texto para responder as questões. O editor utilizado foi do Open Office. Outros softwares e objetos de aprendizagem utilizados pela turma foram Teleduc, Captura, Winplot, Gira-Gira Cerâmicas, Planilha e Editor de Texto do Openoffice, Funções Lineares e Quadráticas. Estes softwares e objetos de aprendizagem estão descritos no capítulo 4, e as atividades realizadas, estão nos anexos.

No ambiente do laboratório foi necessário também a intervenção da pesquisadora no sentido de auxiliar, tanto a professora quanto os alunos, no que se refere ao uso dos equipamentos e dos softwares específicos. A professora mostrou interesse em aprender a usar tecnologia quando da realização do projeto piloto no início deste estudo, e quando se referiu ao uso do Teleduc, assim se expressou:

Estou achando muito interessante e fácil de trabalhar. Não é difícil inserir material, os alunos certamente vão gostar muito quando tiverem oportunidade de utilizar [...] (Prof. A. outubro de 2005).

Mesmo com o interesse demonstrado, passados quase seis meses ela ainda apresentava dificuldades no manejo dos equipamentos, softwares e objetos de

aprendizagem. Tais dificuldades eram muitas: a) desconhecimento do uso do material; b) dificuldades técnicas; c) alguns alunos que ficavam pelo caminho, entre a escola e o Centro Universitário.

Com o outro grupo, as atividades no laboratório transcorreram de forma bastante diversificada. A professora, mais ativa, que tinha conhecimentos do uso de computadores para atividades pedagógicas, e que havia dito “não utilizo o computador na escola, pois não há laboratório de informática” (Prof. L, junho de 2007), só necessitou o auxílio da pesquisadora para atender aos grupos, ou a alunos individualmente, que trabalhavam, pois tinha “muitos chamados”.

As aulas eram preparadas pela professora, que percorria os repositórios de objetos de aprendizagem disponíveis na Internet, para localizar aqueles que atendiam os objetivos por ela estabelecidos para as aulas. Também se utilizava dos softwares disponibilizados nos Laboratórios de Informática do Centro Universitário Univates.

Após a seleção de objetos de aprendizagem e softwares, eram realizadas reuniões com a pesquisadora, para discussões e reflexões sobre a utilização desses objetos e softwares e sobre a elaboração das tarefas a serem propostas aos alunos.

Os softwares e objetos utilizados foram, além do ambiente de aprendizagem Teleduc, os seguintes: Captura, Gira-Gira Cerâmicas, Torre de Hanói, Localizando no Plano, O Estudo Dos Movimentos, Editor de Texto do BrOffice2.0, Profissões e Matemática, HagáQue, Temperaturas E Funções 1º e 2º Grau V.2.0. Estas informações se encontram no capítulo 4, e as atividades realizadas se encontram nos anexos.

5.1.3 A Interação Professor – Aluno

Da interação professor - aluno já foram pontuados alguns fatos nas sessões anteriores. Nesta sessão comento um pouco mais dessa relação que no meu entendimento é uma das chaves-mestras para que o processo de aprendizagem ocorra com significado. Faço este registro em dois espaços:

- i) em sala de aula

A interação professor - aluno em sala de aula, em alguns momentos é conflitante. Percebe-se isso em fatos como o que narro a seguir (turma 107 de 2007):

A professora propôs que resolvessem um problema colocado numa folha fotocopiada.
 O problema era o seguinte: a soma de um número com seu inverso é $2/3$. Quem é o número?
 Ela perguntou a um dos meninos:
 - Como você fez?
 Ele respondeu:
 - Não fiz, Profe.
 Ela perguntou:
 - Quem é o número?
 Um deles disse:
 - É o x.
 Ela tornou a perguntar o que era o inverso?
 Ninguém respondeu.
 Ela então deu exemplo de 2 e $1/2$.
 Perguntou então:
 - O que tenho de fazer?
 Disseram:
 - Mínimo múltiplo comum.
 A professora dirigiu-se a um dos meninos e disse:
 - O que é mínimo múltiplo comum?
 Ele respondeu:
 - Não dá para pensar, está muito quente.
 A professora voltou-se para o quadro e começou a resolver o problema. A conversa continuava muito alta. Ela se exaltou e disse:
 - Vocês pensam que o que faço é brincadeira?
 O aluno A levantou-se e disse que ia embora.
 A professora perguntou por quê?
 Ele respondeu:
 - Por nada, tá muito quente. Hoje vou de atestado.
 E saiu.
 A professora foi ao quadro e corrigiu o problema. Os alunos copiaram.
 (Anotação DO 29 /03/2007)

Este diálogo se contrapõe ao que Charnay (2001) diz ao se referir à proposição, pelo professor, de tarefas que incluam resolução de problemas. Tais tarefas deveriam ser propostas de modo a que todos os alunos pudessem compreender ou tivessem possibilidade de prever uma resposta através dos conhecimentos prévios que possuem.

Alguns alunos utilizaram esse conhecimento anterior, pois mostraram conhecer o que significam números inversos. Não aconteceu, porém, nenhuma nova construção de aprendizagem nessa situação, pois, a seguir a professora colocou no quadro outros problemas idênticos ao anterior:

- a) A soma de um número com seu inverso é $10/3$. Qual é o número?
- b) O dobro de um número diminuído de sua metade é igual a 15. Quem é o número?

Os alunos ficaram parados, esperando que ela resolvesse. Após alguns minutos ela foi ao quadro e, realizando perguntas que um ou outro respondia, ela os corrigiu.
(Anotação do DO em 29/03/2007).

O que se percebe é que o professor, que devia ser o mediador do processo de aprendizagem, toma para si toda a responsabilidade, escolhe as tarefas e ele mesmo as resolve, sem considerar o tempo necessário pelos alunos, que difere de um para outro. Os alunos, por sua vez, conversam muito, e os assuntos variam conforme o momento: TV, festas e coisas do seu cotidiano.

Quando isto acontece, os professores levantam a voz e se expressam de maneira exaltada, como mostrado no parágrafo a seguir:

Se vocês não querem aprender, dizem para mim, que eu sento aqui na frente. Ficamos sempre falando a mesma coisa, não vou mais aturar, vamos a direção e chamamos os pais pois vocês são de menores, eu vou parar a aula, mas vou resolver, eu sei isso aqui e vocês precisam aprender. Não sei se é comigo, se vocês não gostam da matemática. Qual é o problema? É comigo? O que vocês querem? Mudar de professor? Eu tenho tentado, mas vocês são imaturos, brincalhões, se querem continuar no primeiro ano, continuem assim. Tenho uma avaliação para vocês, mas não preciso aplicar para ver o que vai dar. Querem continuar? Não querem? Se não estiverem bem, peçam para sair, não perturbem os colegas. Vou continuar, vamos ver que seja com respeito. Olhei os cadernos e vi que poucos conseguiram fazer. Talvez por falta de tempo, vou fazer de novo e explicar. (Prof. E, T. 107/2007, anotações do DO em 09/04/2007)

Depois de dizer isso, levantou-se, foi ao quadro e continuou a corrigir os exercícios sem ouvir ou pedir que os alunos dissessem qualquer coisa.

Os alunos voltaram à sua rotina: prestar um pouco de atenção, copiar, conversar e até caminhar pela sala.

Em alguns casos, além desses momentos de exaltação por parte dos professores, ocorrem desentendimentos, pequenas discussões, fatos inesperados, como aconteceu nessa mesma noite, quando um dos alunos fazia bolinhas de chiclete, e uma delas prendeu-se no *piercing* que ele tinha na língua, causando um pequeno tumulto.

Em tais situações, os professores convidam os alunos a irem à sala da direção, e algumas vezes os acompanham (o que a professora fez), enquanto os outros alunos ficam por alguns minutos em silêncio, e a seguir voltam a conversar.

Esses eventos originam atritos entre professores e alunos, o que fica assim sintetizado:

Vocês acabaram com a minha aula. Vamos esperar o sinal. [Faltavam 10' para encerrar o período, a professora recolheu seu material e sentou-se, os alunos fizeram o mesmo.] (Professora L. T.108/2007, anotações do DO em 15/03/2007)

ii) no ambiente virtual de aprendizagem (teleduc e espaço no ambiente dos computadores do laboratório de informática)

O que aconteceu na interação professor – aluno, no laboratório de informática, num primeiro momento pode-se dizer que fica totalmente diferenciado das situações de interação professor – aluno, na sala de aula regularmente trabalhada.

As atividades foram disponibilizadas utilizando: a) jogos; b) objetos de aprendizagem com simulações; c) criação de histórias matemáticas; d) elaboração e resolução de problemas pelos alunos.

A proposta com o uso do ambiente virtual, de um lado desestabilizou a metodologia didático-pedagógica com a qual os professores estão acostumados em sala de aula, ou seja desestabilizou a seqüência explicação – exemplos – exercícios – correção. De outro lado, os alunos, acostumados à coação, à repetição de tarefas e à indisponibilidade de materiais, afora o caderno e livro didático, modificaram o seu “modus faciendi”. Cada um deles teve um computador à disposição, com acesso à Internet. No ambiente contactado, encontraram variedade de materiais para realização das atividades.

É importante registrar que sempre havia um monitor à disposição, para atendê-los. Os alunos foram atendidos pela professora, por um monitor, e mais a pesquisadora. Nenhum aluno ficou sem resposta a qualquer chamado.

Os alunos não se queixavam de ter de se deslocar da escola até o centro universitário (1 km) de caminhada, e apreciavam a companhia uns dos outros. A grande maioria se fazia presente em todas as aulas. Fundamentalmente, passaram a se ajudar mutuamente, aqueles que sabiam um pouco mais, ajudavam os outros.

Quanto às atividades, eles apreciavam, tanto o trabalho em pequenos grupos, quanto auxiliavam os colegas, mesmo quando um ou outro trabalhava individualmente. Os alunos mostravam interesse e faziam comentários ao realizar as atividades. No objeto ‘estudo de movimentos’, por exemplo, eles alteravam a

velocidade e a aceleração, e comentavam acerca do que acontecia ao manipularem o objeto (Anotações do DO, maio de 2007):

- Se aumento a velocidade, o carro bate na parede em tantos minutos!
- Olha o gráfico! Se a velocidade está maior, o gráfico está menos inclinado!
- Olha o que deu no meu gráfico quando eu mudei a aceleração!

O que se observa aqui, é que os alunos comentavam sobre a atividade que estavam realizando, diferentemente do que acontecia em sala de aula, na qual os comentários restringiam-se a assuntos pessoais. E estes fatos modificaram a relação professor - aluno.

Embora as professoras que trabalharam com suas turmas no laboratório de informática tenham conhecimentos diversificados sobre tecnologias, percebi que o envolvimento com os alunos melhora muito pois: a) não há mais atritos porque os alunos fazem os exercícios; b) elas percebem que eles estão interessados no que fazem; c) não é preciso pedir para fazer silêncio, pois as conversas laterais são sobre o que estão fazendo, ou para pedir auxílio ao colega sobre como se digita, como se copia uma imagem, como se insere um anexo, etc.

As perguntas que os alunos fazem às professoras são, na maioria das vezes, sobre como usar o equipamento. E as intervenções que os professores fazem, principalmente a professora L, da turma 108/2007, são no sentido de orientá-los, de comentar e de refletir sobre as atividades realizadas, direcionando assim para os objetivos propostos para aquela aula.⁹

Grande parte das interações aluno – professor - computador ocorreram no laboratório. As professoras responderam as mensagens deixadas, ou comentaram os trabalhos colocados nos portfólios. O exemplo a seguir é sobre uma atividade de Análise de Gráficos, que realizaram construindo, utilizando o software winplot.

⁹ As atividades propostas estão inseridas no menu Iniciar dos computadores de um dos Laboratórios de Informática na Pasta Softwares Matemáticos ou numa pasta especial criada para o estudo, chamada Projeto Doutorado, pois estes softwares e objetos, poderão ser utilizados por outros professores. Outros deles podem ser acessados diretamente em seus repositórios de origem através de links disponibilizados. O sistema escolhido foi este por dois motivos, o primeiro já apontado a reutilização por outros professores, o segundo para que os alunos pudessem também realizar inserção de material em seus portfólios.

FIGURA 11 – Extrato do portfólio de um aluno no ambiente de aprendizagem Teleduc

Aluno C

Título	Data	Compartilhamento
 Analise dos graficos	19/06/2006 21:46:27	Totalmente Compartilhado

Texto

- A)b)apareceu um x q apresentou o grafico no o porque o um vale 2 e o outro vale -2.
 C)D)Pássaranm emcima do 3 positivo pq o b vale mais 3.
 E)F)passaram emcima do -4 negativo pq o b vale -4.
 G)H) G ficou emcima do 0 H ficou do lado da direita, pois o b vale +1.
 I)J) ficou um do lado do outro pois o b vale -1 e +1.

Comentário Professora

Comentário 26/06/2006 20:17:47

Gostei, pois além da observação descrita, colocaste as justificativas. Mas é preciso escrever corretamente as palavras. Cuidado!

<< Anterior Próximo >>

Os alunos via de regra não interagem de outros locais, porque não estavam acostumados a fazê-lo. Isto pode ser demonstrado pela tentativa de dois alunos em se comunicar com os colegas através do bate-papo do teleduc, em horários alternativos, diferentes daquele da aula, e em dias também diferenciados, e não encontrarem colegas on-line.

FIGURA 12 – Sessão de pate-papo no ambiente Teleduc I

Funções No Ensino Médio Noturno - Prof^ª. Ana Cecília Togni

Bate-Papo - Ver sessão

[Busca](#) [Ajuda](#)

Assunto da Sessão: (Sessão não agendada)

Início: 23/03/2007 13:05:03

Fim: 23/03/2007 13:05:56

Participantes:

nega nova ('[Jéssica Carine Schnack](#)')

-
- (13:05:03) **nega nova** Entra na sala...
 (13:05:19) **nega nova** fala para **Todos**: Baaaaaaaaaaaaahhhhhhhh
 (13:05:39) **nega nova** fala para **Todos**: ninguém tah on nessa koisaaa
 (13:05:55) **nega nova** fala para **Todos**: fuiiiiiiiiiieeeeeeeeeee.....
 (13:05:56) **nega nova** Sai da sala...
-

FIGURA 13 – Sessão de bate-papo no ambiente Teleduc II

Funções No Ensino Médio Noturno - Profª. Ana Cecília Togni**Bate-Papo - Ver sessão**[Busca](#) [Ajuda](#)**Assunto da Sessão:** (Sessão não agendada)**Início:** 24/03/2007 11:02:31**Fim:** 24/03/2007 11:16:23**Participantes:**nega véia ('[Jéssica Carine Schnack](#)')

FIGURA 14 – Sessão de bate-papo no ambiente Teleduc III

Funções No Ensino Médio Noturno - Profª. Ana Cecília Togni**Bate-Papo - Ver sessão**[Busca](#) [Ajuda](#)**Assunto da Sessão:** (Sessão não agendada)**Início:** 24/03/2007 19:03:20**Fim:** 24/03/2007 19:03:21**Participantes:**ander ('[Anderson Vargas Machado](#)')

Os alunos utilizaram, em todas as aulas, o Diário de Bordo, para deixar seus comentários e o bate-papo para conversas ao final da aula. Algumas dessas mensagens se encontram no capítulo 4, logo após a descrição dos objetos utilizados.

5.1.4 A Relação Professor - Conteúdo

É preciso abordar a relação professor – conteúdo, sob dois aspectos:

i) A aula. Neste ambiente é preciso considerar, como mostra o capítulo 3, que os professores envolvidos possuem graduação, e dois deles, pós-graduação. Esses professores conhecem o conteúdo com o qual trabalham. No entanto, às vezes ocorrem problemas conceituais ao explicarem o conteúdo para os alunos. Como consequência, os alunos são expostos a conceitos incorretos ou imprecisos.

É preciso também dizer, como já mencionado anteriormente, que os professores se acomodam a um certo tipo de metodologia, e a perpetuam nas suas

atividades pedagógicas. Como demonstrado no capítulo 3 (três), por situações ocorridas na sala de aula, numa das turmas até as estagiárias [que haviam iniciado o estágio com uma metodologia alternativa], (ANEXOS M, N) trabalharam com a mesma metodologia ou seja: explicação - exemplos – exercícios - correção.

ii) O laboratório. O conteúdo sobre funções é o mesmo da sala de aula. O que mudou foi a metodologia didático-pedagógica. Em vez de trabalharmos com os exercícios dos livros didáticos e na seqüência usual, trabalhamos com a perspectiva de criação e resolução de problemas, construção de histórias matemáticas, realização de simulações, tomada de decisão pelos alunos. Isto deslocou o professor de ser o centro da informação porque a proposta, os objetos de aprendizagem, o ambiente virtual e a Internet, forçaram a descentralização da figura e da função do professor. Tanto isso é verdade, que os alunos chamavam ora o professor, ora o monitor, ora a pesquisadora, ora os colegas, para ajudá-los, técnica e pedagogicamente, a avaliar o conteúdo do que faziam. Isso fez com que o processo de aprendizagem apresentasse as qualidades definidas por Jonassen (1996), em especial aprendizagem ativa, construtiva, colaborativa e reflexiva, que foram registradas no capítulo 2(dois).

iii) Do ponto de vista das professoras:

a) A primeira professora com a qual trabalhamos em 2006 sentiu-se muito insegura em trabalhar no Laboratório de Informática. Indagava ela: “Se os alunos perguntarem alguma coisa, e eu não souber responder, o que digo? Como fica isso?” Preocupada com a tecnologia, a professora praticamente transpôs, nos primeiros encontros (ANEXO W), as atividades da sala de aula, para o ambiente virtual. (Anotações DO, em 22/05/2006).

b) Com a professora de 2007, a situação foi diferente, pois a sua formação contemplou o uso de softwares educacionais. Somou-se a isso o fato de ter espírito investigativo e ser uma pesquisadora de alternativas para a sala de aula. Esta professora abraçou a proposta desde o início, e fez observações nesse sentido, ao falar sobre a importância das aulas, e sobre a aprendizagem de matemática:

i) a grande importância das aulas de matemática no laboratório de informática, para esses alunos do ensino noturno, fez com que eles vissem que se eles não fizerem, não participarem, não se empenharem, não passarem de ano, não estudarem, eles nunca terão possibilidade de entrar numa faculdade e ter um computador para poderem estudar. Essa é uma primeira visão direta que eles podem ter,

ii) Penso também que estas aulas fizeram desenvolver neles uma responsabilidade um pouco maior do que simplesmente trabalhar dentro da sala de aula. Acho que faz eles pensarem de como é a vida lá fora, sobre como eles querem que seja, um pouco mais pelo menos do que quando a gente leva uma situação financeira, uma reportagem, acho que o fato de ter vindo para cá, convivido com este ambiente, esta estrutura fez eles pensarem 'será que um dia eu vou poder? O que eu tenho de fazer para isto acontecer? Por mais que ainda se tenha alguns com um pouco de falta de responsabilidade, eu acho que eles estão diferentes do que estariam se a gente não tivesse vindo aqui.

iii) Quanto a aprendizagem, penso que se pode aprender matemática em sala de aula, bem como no laboratório de informática, e, como eu trabalho com algumas turmas só na sala de aula e com eles pude trabalhar todo esse tempo usando informática eu vejo assim que eles tiveram mais possibilidade assim, uma visão mais ampla sabe, que eles construíram mais coisas, o pacote não estava fechado. Embora tenham tido dúvidas as alternativas que eles tiveram foram muito mais interessantes, foi muito mais gostoso chegar na dúvida de hoje, do que aqueles que vieram para a aula normal. Percebe-se que a grande maioria está lá frente... Sintetizando numa frase esta experiência valeu muito a pena para mim e para eles. (Prof. L. T. 108, entrevista junho de 2007)

Ela se propôs a aprender e aplicar a proposta de criação de histórias matemáticas e resolução de problemas. Após o projeto, mesmo sem ter computadores na escola, a professora manteve a mesma linha de trabalho, e fez com que os alunos construíssem problemas, com situações do seu dia-a-dia. Pude perceber problemas que relacionavam quantidade de litros de gasolina com preço a pagar, ou dúzias de ovos e preço a pagar. Os problemas eram lidos pelo autor, discutidos e resolvidos em conjunto. Surgiram daí novos questionamentos, que eram recolocados pela professora aos alunos, possibilitando mais uma vez a aprendizagem ativa e colaborativa.

5.2 TRAJETÓRIAS DOS ALUNOS NA APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES

Descrevemos e analisamos aqui, a forma como os alunos trilharam seus caminhos neste estudo.

1) comparação entre turmas de alunos com propostas didático-pedagógicas muito diferentes

Para realizar este tipo de comparação, é necessário antes identificar as semelhanças existentes entre esses grupos de alunos. Os do Ensino Médio Noturno possuem algumas características peculiares já citadas no capítulo 4, e retomadas agora, a saber: a) ocorrem muitas faltas, e os ausentes não são sempre os

mesmos. Por isso, muitas vezes é necessário retornar a aula anterior porque alguém que não esteve presente, não consegue se situar; b) ao longo do ano letivo ocorrem muitas desistências, e turmas que iniciam com 24 (vinte e quatro) ou 26 (vinte e seis) alunos, acabam o ano letivo com 15 (quinze) ou 16 (dezesseis) alunos; c) são alunos empregados, com uma jornada que varia de 4 a 10 horas diárias em atividades não especializadas e salários pouco atrativos. Parte do salário é destinada ao sustento familiar; d) outro fato a ser lembrado é que, para eles, a escola é um lugar para aprender, para se preparar para o futuro, mas é também um lugar para encontrar amigos e se divertir.

Cabe agora analisar como cada um dos grupos se envolveu nas propostas didático-pedagógicas.

a) a turma 106, de 2006, começou a ser observada, no mês de abril, duas semanas após o início do ano letivo, pois houve greve dos professores. Neste grupo, percebi o seguinte:

i) tinha 3 (três) períodos de aula, seguidos;

ii) o deslocamento do grupo de alunos até a Instituição, em torno de 1 km. de distância, foi realizado caminhando. Eventualmente um ou outro ficava pelo caminho, indo a outro lugar: bar, cancha de bocha etc;

iii) apresentaram dificuldades em inicializar os computadores e o teleduc (esqueciam as senhas, por exemplo, o que continuou acontecendo durante todo o período em que se esteve no laboratório de informática), bem como inserir material no portfólio;

iv) tinham mais interesse em ficar navegando na Internet do que em realizar as tarefas solicitadas. Um deles não realizava praticamente nenhuma delas, apenas esperava os minutos finais da aula, para navegar. No entanto, vi, ao longo das aulas, a curiosidade que tinham em conhecer novos programas e realizar as tarefas propostas;

v) Outro fato interessante é que se percebia não haver muito espírito de grupo em algumas aulas trabalhadas em grupos. Os alunos não agiam com pleno espírito de colaboração. Se o grupo era composto por três pessoas, em geral dois trabalhavam e um ficava de lado. Este se isolava ou porque não queria trabalhar, ou porque queria acessar a Internet. Pareceu-me então que, quando o grupo é formado

por uma dupla, funciona melhor. Com essa disposição, alguns deles, apesar de ainda terem trabalho a fazer, só queriam entrar na Internet em sites que lhes interessavam: jogos, carros, sites de festas com fotos. A propósito, há um site local, muito visitado. Nele se encontram fotos dos eventos acontecidos nos finais de semana, etc. Quando os companheiros de grupo chamavam a atenção desses relapsos, por algum tempo eles participavam das atividades;

vi) Nas aulas em que trabalharam individualmente, uns procuravam auxiliar os outros no que se refere à digitação ou ao uso de algum programa.

Na semana seguinte ao encerramento das aulas no laboratório de informática, a professora desta turma afastou-se por motivos de saúde. A turma ficou duas semanas sem aula, até que a escola, reestruturando seus horários, colocou uma professora substituta. Como esta professora substituta não havia acompanhado o trabalho da turma e não tinha conversado com a professora titular, a pesquisa sofreu interrupção a partir de sua atuação, pois não houve uma interligação com aquilo que vinha sendo realizado antes.

b) A turma 108, de 2007, iniciou a proposta alternativa no mês de março, no início do ano letivo.

O grupo de alunos mostrou-se um pouco diferenciado do anterior, nos seguintes aspectos:

i) o número de períodos de aula seguidos, eram dois;

ii) realizavam o deslocamento até a Instituição de Ensino Superior durante o recreio, e nenhum ficava pelo caminho;

iii) na realização das atividades propostas, com o incentivo da professora, trabalhavam individualmente ou em duplas. Em ambos os casos auxiliavam-se no que se refere a inserção de material, captura de imagens ou mesmo digitação;

iv) aguardavam até os minutos finais para acessar a Internet. Alguns deles permaneciam após o horário;

v) somente no primeiro dia houve problemas com as senhas e logins. A partir daí, cada um memorizou seus dados ou anotou no caderno, para não esquecer. Mostravam estar mais envolvidos do que a turma anterior. Produziram mais, utilizaram maior número de softwares e objetos de aprendizagem, construíram

problemas, buscaram soluções alternativas, e fizeram uso de recursos que possibilitaram a construção de novos conceitos. Como no caso em que, após criarem o Plano de Ação para a empresa do objeto de aprendizagem Gira-Gira, discutiram e definiram as funções Custo, Receita e Lucro.

Este grupo, após o encerramento das aulas no laboratório, continuou seu trabalho em sala de aula, com intermediação da professora, como já dito anteriormente. E, numa das noites em que estive lá, pude perceber que:

i) mantinham a cooperação, sentaram-se todos juntos, formando um grupo, uns auxiliando os outros. Alguns estavam participando de um campeonato de futebol de salão, pela escola;

ii) não havia conversas laterais sobre outros assuntos;

iii) através das respostas dadas às questões e problemas apresentados pela professora, mostraram ter realizado a construção do conceito de função e de função linear;

iv) a professora é otimista e passa esse otimismo para eles, incentivando-os a prosseguirem, desafiando-os a resolverem os problemas propostos. Permite e incentiva o uso de calculadora (quando algum deles a traz para a aula);

v) Percebe-se que possuem liberdade e intimidade com a professora, e lhe dedicam um carinho especial.

c) A turma 107, de 2007, começou a ser observada em março. Esta turma não teve aulas no laboratório de informática. Permaneceu na sala de aula. Alguns dos fatos ocorridos com este grupo já foram descritos anteriormente. No entanto, gostaria de destacar que:

i) durante todo o semestre, a atitude dos alunos não se modificou: continuaram as conversas laterais sobre outros assuntos, brincadeiras, algumas de mau gosto, ditas em voz alta, alunos ouvindo música em celulares e outros aparelhos, o constante levantar e caminhar pela sala, e ir de um grupo a outro para conversar;

ii) no que se refere as atividades pedagógicas, copiavam quando traziam o caderno, e ao mesmo tempo conversavam e riam;

iii) estavam na aula de matemática e começavam a perguntar em voz alta, sobre outras disciplinas, como no diálogo a seguir transcrito:

O aluno H perguntou para a aluna C:
 - O que a professora de inglês mandou fazer depois do texto?
 A aluna respondeu:
 - Mandou fazer uma coisa do livro, mas ninguém tinha e ninguém fez.
 O aluno J disse:
 - Ela olha o caderno no final do mês, mas só olha; por isso, se eu fizer duas ou três linhas ta bom.
 O aluno H respondeu:
 - É isso! Eu sempre faço duas ou três linhas
 O aluno D entrou na conversa (sempre em voz alta), e disse:
 - Um vinho hoje era bom.
 O aluno H falou:
 - 3 ou 4 garrafas de 'Velho Barreiro'
 O aluno D voltou a dizer:
 - Dá tempo de sair e comprar vinho.
 O aluno H respondeu:
 -São 8 horas; já fechou.
 E o aluno D complementou:
 - Não ainda. E eu tenho cartão. Ah, mas também não vou sair e perder a aula de matemática.
 E voltaram sua atenção para o quadro onde uma das professoras estagiárias corrigia um problema. (Anotações do DO em 24/05/2007)

2) a análise de conteúdo das interações na proposta alternativa

Em parágrafos anteriores, desta análise, já falamos em interações, Mas o que quero apresentar nesta sessão são as interações ocorridas durante as aulas no Laboratório de informática, e como aconteceram as interações: a) aluno - aluno; b) aluno - professor e; c) aluno – professor - conteúdo.

a) Na interação aluno – aluno houve mudanças em relação às atitudes por eles tomadas quando em sala de aula: i) conversavam sobre assuntos relativos ao que estava acontecendo no momento; ii) faziam perguntas para esclarecer dúvidas no que se referia a softwares e equipamentos; iii) auxiliavam-se quando se apresentavam dificuldade com equipamento ou com algum software, criando assim diferentes formas de atuação e interação entre as pessoas, bem como laços sócio-afetivos.

b) Na interação professor - aluno, embora, como já dissemos, as professoras tivessem conhecimentos diferenciados sobre os equipamentos dos laboratórios, e seu uso, o que se percebeu foi que em nenhum momento aconteceram atritos ou desentendimentos entre os envolvidos, como ocorrem em sala de aula. Mesmo com diferentes percepções dos professores, em relação a prática pedagógica nos Laboratórios de Informática, as duas professoras que atuavam nesse ambiente

exerciam seu papel de mediadoras do processo, e não detentoras do saber na área de informática. (Fróes, 1998).

c) Na interação aluno – professor - conteúdo, além da mudança de atitude, tanto entre os alunos quanto na relação aluno – professor, houve mudanças também em relação à forma de interação com o conteúdo. Na sala de aula todos recebiam uma folha fotocopiada, com exercícios e problemas, e depois de alguns minutos, resolvidos ou não os problemas, as soluções eram conferidas. No laboratório, algo diferente aconteceu. Os alunos iniciavam juntos as atividades, mas cada um tinha seu tempo. Os problemas eram resolvidos de forma diversificada, e não era possível simplesmente ir ao quadro e corrigir ou copiar no caderno o que estava sendo corrigido. Posso citar o seguinte fato através de um extrato de uma das aulas da turma 106/2006:

Um dos problemas que deveriam realizar mostrava um estoque de artigos de vestuário, e a questão era saber qual seria o lucro do proprietário da empresa se vendesse todo o estoque.

A sugestão da professora foi que utilizassem a planilha de cálculo do openoffice, para calcular o lucro. Depois de realizado o problema, o resultado deveria ser salvo no portfólio individual no ambiente teleduc.

Após digitarem os dados fornecidos, aconteceu em voz alta o seguinte diálogo entre os alunos, com intervenção da professora:

P - O que é lucro?

P - Como se calcula o lucro?

A₁ - Lucro é o que se ganha.

A₂ - Lucro é o que sobra do que se tinha para gastar.

Ou ainda:

A₃ - É o que o cara tinha, menos o que ele gastou; é a sobra.

A professora perguntou:

P - E aqui na tabela, o que seria?

Um deles disse

A₁ - É a diferença entre os preços?

E perguntavam em grupo:

A - Como fazer?

Depois de perguntas e respostas alguém disse:

A₄ -A diferença do preço de venda com o de custo vezes o número de peças que tinha lá.

A grande maioria deles resolveu o problema. O que diferencia da sala de aula é que tem a possibilidade de, ao visualizar a tabela, discutir o conteúdo, trazer para a discussão os conhecimentos prévios de cada um, poder expô-los aos colegas e, juntos construir uma nova aprendizagem, esses momentos despertam neles o sentido da cooperação.

Uma das planilhas com a solução do problema é a seguinte:

FIGURA 15 – Tela com resultado do problema em planilha eletrônica do Open-office

	B	C	D	E
1	P Venda	P Custo	Qtd	Lucro
2	53	37	8	128
3	25	19	4	24
4	78	42	5	180
5	36	21	9	135
6	Total d lucro			467

(Anotações do DO no dia 5/06/2006 e portfólio do aluno F, neste mesmo dia)

Numa das aulas, a professora pediu que criassem problemas do seu cotidiano, e apresentassem solução para eles. Vários problemas foram criados entre os quais o seguinte:

Quanto mais nós deixarmos a água correr mais gastamos por isso vamos economizar para não termos uma conta muito alta.

Água correndo (hora)	Litros desperdiçados (litros)
1	5
2	10
3	15
4	20
5	25

Quantos litros serão desperdiçados em 12,5 horas? Serão desperdiçados 62,5 litros por hora.

Quantos litros serão desperdiçados num número determinado de horas? Serão desperdiçados $5x$ litros ou seja $Id=5x$

(Fonte: Portfólio da aluna J em 26 de abril de 2007)

Este problema mostra a construção realizada pelo aluno. Pode-se perceber no conteúdo, que estão sendo estudados fatos e situações do seu dia-a-dia, realizando assim uma relação imediata do que ele está fazendo e aprendendo na escola, não para o futuro, mas para o presente, pois:

[...] o computador tem desempenhado uma parte central em nossa história. Ele tem oferecido uma "janela" em direção a caminhos pelos quais o aprendizado de matemática pode se tornar descentralizado e apreciado como uma parte da realidade social e cultural, mais do que somente habilidades isoladas "desconectadas" da vida real. O computador tem acrescido as possibilidades de raciocínios de ambientes matemáticos de aprendizagem, nos quais a interação e a compreensão são mutuamente construtivas. Mudança real envolverá uma mudança em culturas, uma "reconexão" dos papéis funcionais e culturais da matemática. Acreditamos que o computador possa ser um agente de "reconexão", não um agente de mudanças em si mesmo (NOSS et al., 1986, p. 336).

O que apresentamos neste capítulo mostra como ocorre a caminhada de alunos e professores na escola. Mostra também a caminhada deles frente a uma proposta alternativa que sugere a utilização de computadores, ambiente virtual, softwares e objetos de aprendizagem, para auxiliar a dar sentido à construção de conhecimentos com significação e inter-relação com a vida dos alunos extra escola.

6 CONCLUSÃO

O presente estudo desenvolveu-se na perspectiva de oferecer contribuições para a melhoria da proposta pedagógica de Matemática em classes do Ensino Médio Noturno. Ressaltamos as possíveis contribuições que este estudo possa ter produzido.

O objetivo desta tese é verificar como ocorrem as aprendizagens e a compreensão de funções em matemática, com a utilização da metodologia de resolução de problemas e da utilização de objetos de aprendizagem, pelos alunos de cursos de Ensino Médio Noturno de escolas públicas de Lajeado/RS.

Trabalhamos com *softwares* e objetos de aprendizagem disponibilizados em repositórios diversos e de livre acesso, que podem ser reutilizados tanto por professores quanto por alunos.

O estudo de teorias de aprendizagem demonstra a importância da utilização de conhecimentos prévios em situações relevantes, para promover a construção da aprendizagem significativa.

Esse detalhe se denunciou nas discussões, reflexões e conceitos expressos pelos alunos no momento da resolução dos problemas como os que estavam inseridos no objeto de aprendizagem Gira-Gira Cerâmicas, onde utilizaram os conhecimentos que possuíam sobre aluguéis, salários, uso de vale transporte, gastos mensais com energia, telefonia etc, relacionando-os com os dados fornecidos para elaborar novos conhecimentos como a conceituação das funções: lucro, receita e custo.

Nesta tese mostram-se as dificuldades encontradas por professores e alunos dos cursos de Ensino Médio Noturno, na realização das atividades pedagógicas em uma sala de aula, que aqui reconhecemos como tradicional. Queremos mostrar como essas dificuldades podem ser superadas, se não em sua totalidade, mas em grande parte. Isso se torna possível pelas aulas a serem desenvolvidas com base em resolução de problemas e uso de objetos de aprendizagem em ambientes virtuais, e com apoio da Internet. Esses elementos compõem o que denominamos metodologia alternativa.

As contribuições que este estudo oferece são:

■ A metodologia alternativa proporcionou maior interação dos alunos, no sentido de realizarem as atividades, refletirem sobre os fatos, e assim construírem o conceito de função de forma significativa.

■ A possibilidade de os alunos serem os condutores da construção de seu conhecimento, elaborando problemas e encontrando soluções para eles.

■ A percepção, por parte de alunos e professores, de que a didática em sala de aula pode ser repensada em modelos que, de fato, contribuem para a aprendizagem.

■ O desenvolvimento de uma proposta alternativa que privilegiou a colaboração e cooperação entre os alunos, para dar sentido à sua aprendizagem.

■ O vislumbre, pelos alunos, de que a matemática não é algo abstrato, algo que se estuda na escola, mas é separado da vida cotidiana.

■ A percepção pelos professores, da significância da proposta metodológica alternativa que utiliza objetos de aprendizagem, apoio da Internet, resolução de problemas e interação entre alunos para potencializar a aprendizagem de funções matemáticas. Isso teve impacto nas salas de aula que participaram da experiência no sentido de modificarem do trabalho pedagógico, mesmo sendo realizadas sem a disponibilidade de computadores e Internet nas escolas.

■ A perceptível mudança no relacionamento entre professor e alunos, e entre alunos e alunos, na vivência da proposta alternativa. Na turma que permaneceu em sala de aula continuava a conversa em voz alta, e atritos entre professora e alunos. Nas turmas que participaram da proposta alternativa, construímos o diálogo entre a professora e os alunos, e potencializamos a colaboração e cooperação entre os alunos no decorrer da referida proposta.

■ A repercussão entre outras turmas da escola, pelas atividades desenvolvidas no Laboratório de Informática, gerou movimentação de professores junto à direção, no sentido de procurar formas para aquisição de um Laboratório de Informática para a escola.

■ Verificamos que apesar das dificuldades financeiras, das inadequações de alguns alunos em lidar com situações atípicas em aula, das condições de trabalho

de alunos e professores, é possível utilizar uma metodologia alternativa que possibilite: 1) aos alunos, construir aprendizagens e aplicarem o conhecimento na sua vida; 2) aos professores, a possibilidade de serem os mediadores dessa construção, diminuindo sensivelmente as dificuldades na realização das atividades pedagógicas nas aulas de matemática do ensino médio noturno em escolas públicas

Nosso desejo é que esta tese possa chamar a atenção para:

■ a reformulação curricular, especialmente em matemática, para que os alunos não mais expressem que a matemática “é difícil [...] muito difícil”, mas vivenciem este componente curricular como imprescindível na resolução dos problemas do dia-a-dia;

■ as políticas públicas primem pela ampliação e manutenção da infraestrutura das escolas, pelo investimento na formação continuada dos professores, e por proposições que atendam a necessidade de laboratórios de informática nas escolas, com vistas ao uso potencializador que se apresenta para a área da matemática através do uso de objetos de aprendizagem e programas desenvolvidos especificamente para ela.

■ a formação continuada dos professores, que é fundamental tanto para a mudança nos currículos de matemática, quanto para a qualificação da mediação do processo de aprendizagem.

Acreditamos que a metodologia de trabalho com funções em matemática, através de resolução de problemas e com o uso de objetos de aprendizagem proposta nesta tese, possibilita a conquista, pelos alunos, de aprendizagem significativa, uma vez que propicia a eles a realização de simulações, experimentos, formas diversificadas de resolver problemas, relação da escola com seu cotidiano, o que a dúvida difere muito da prática pedagógica em sala de aula regularmente trabalhada, quando o aluno apenas resolve exercícios e problemas da forma como o professor os apresenta. Utilizando esta metodologia se propiciará a eles o que eles mais desejam: um futuro melhor e, principalmente, conhecimentos que lhes permitam melhores oportunidades profissionais e melhores condições de vida.

Sintetizamos isto, na expressão de uma das alunas que utilizou a metodologia proposta neste estudo. A expressão diz:

Se a gente não correr atrás do que a gente precisa, a gente nunca vai sair do lugar. E a matemática que aprendemos no Laboratório de Informática mostrou isso também. Estudamos coisas que usamos diariamente, aprendemos a mexer com planilhas que é preciso no trabalho, criamos histórias e resolvemos problemas diferente de como se faz na sala de aula, e também nos unimos mais. (Aluna J., 15 anos, Turma 108 , agosto de 2007).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, M.; PRADO, R. **Nada será como antes**. Revista Nova Escola, nº 138, São Paulo: Abril, 2000.

ALMEIDA, F. J.; FONSECA JUNIOR, F. M. **Proinfo: Projetos e Ambientes Inovadores. Secretária de Educação a Distância**. Brasília: Ministério da Educação. Seed, 2000. Série de Estudos Educação A Distância.

ALMEIDA, M. E. **Proinfo : Informática e Formação de Professores**. Vol 1. Secretária De Educação A Distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2000. Série de Estudos de Educação a Distância.

ANDRADE, J.; ALCANTARA, M. A. **Maioria dos Jovens Brasileiros de 15 a 17 Anos está fora do Ensino Médio**. RÁDIOBRÁS – AGÊNCIA BRASIL, publicado em: 7 de abril de 2007 e disponível em: <http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias/o4/o7/materia.2007-04-07.7313038485/view>

ANGELFIRE. Disponível em: <<http://www.angelfire.com/ca/cammac>>. Acesso em: 10 jun. 2005.

ARCO-VERDE, Y. F. S. de. **O Desafio da Especificidade e da Qualidade do Ensino Noturno**. Jornal Educação nº 47, ano IV, Secretaria Estadual da Educação, Curitiba: 2006.

ARROYO, M. G. A Escola Possível é Possível in (Org) da Escola Carente à escola Possível. São Paulo: Loyola,1986.

AUSUBEL, D. P. Psicologia Educativa. Un punto de vista cognoscitivo. Mexico 1, D.F.: Trillas S.A., 1976.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESSAN, H. **Psicologia Educacional**. 2. ed. 1. ed. em Português. São Paulo: Interamericana,1978.

AUSUBEL, D. P.; ROBISON, F. G. **School Learning**. An Introduction to Educational Psychology. Nova York, Holt, Rnehardt and Winston, Inc., 1969.

BARALDI, I. M. **Matemática na Escola: Que Ciência É Esta?** Bauru: Edusc,1998.

BARBOSA, R. M. (Org.). **Ambientes Virtuais de Aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

BARROS, P. D. de. A Informática – Seu Espaço Conceitual de Possibilidades. In: BARROS, P. D. de; D'AMBROSIO, U. Computadores, Escola e Sociedade. São Paulo: Scipione, 1988.

BAUER, M. W. GASKEL, G. **Pesquisa Qualitativa com Texto, Imagem e Som**. Um Manual Prático. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

BAUMGART, J. K. Tópicos da História da Matemática para uso em Sala de Aula-Álgebra. São Paulo: Ática, 1992.

BEHRENS, M. A. Projetos de Aprendizagem Colaborativa num Paradigma Emergente. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica. 3. ed. Campinas: Papirus, 2001.

BOGDAN, R.; BIKLEN, Sari. **A Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução à Teoria Dos Métodos**. Porto: Editora Porto.

BRANDÃO, C. (ORG.). **Pesquisa Participante**. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1984.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Ministério da Educação. Brasília: SMT/MEC, 1999.

_____. **E DO DESPORTO**. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclo do ensino fundamental: Introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. 3. Ed. Brasília: A Secretaria, 2001.

BROCHADO, M. I. H. Reecantando a Escola com Aprendizagem por Projetos e Tecnologias de Informação e Comunicação. Monografia. Porto Alegre, UFRGS, 2005.

CAMPOS, G. H. B. **Relato de uma Experiência - Parte II**. Disponível em: http://www.timaster.com.br/revista/artigos/main_artigo.asp?codigo=879. Acesso em: 31 mar. 2007.

CAPORADINI, M. B. S. C. **A transmissão de Conhecimento no Ensino Noturno**. São Paulo: Papirus, 1991.

CARAÇA, B. J. de. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. 4. ed. Lisboa: Gradiva, 2002.

CARVALHO, C.P. Alternativas Metodológicas para o Trabalho Pedagógico Voltado ao Curso Noturno. Série Idéias n. 25. São Paulo: FDE, 1998.

_____. **Ensino Noturno Realidade e Ilusão**. São Paulo: Editores Associados, 1984.

CHARNAY, R. **Aprendendo (com) a Resolução de Problemas**. In: PARRA, C.; SAIZ, I. (org.). **Didática da Matemática**. Reflexões Psicopedagógicas. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

CLAÚDIO, D. M.; CUNHA, M. L. da. **As novas tecnologias na formação de professores de matemática**. In CURY, Helena Noronha (org). **Formação de Professores de Matemática: uma visão multifacetada**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001.

COLL, C. SOLÉ I. Os Professores e a Concepção Construtivista. In: COLL, C. et al. **O Construtivismo na Sala de Aula**. São Paulo: Ática, 2001.

COLL, C. Um marco de referencia psicológico para la educaión escolar; la concepcion construtivista Del aprendizaje y de enseenanza. In: _____, PALÁCIOS, J.; MARCHESI, A., (org.). **Dessaollo psicologico Y educaci3n**. Psicologia de la educaión. Madrid, Alianza. v.2.

_____. **Aprendizagem Escolar e Constru3o do Conhecimento**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

_____. EDWARDS, D. **Ensino, Aprendizagem e Discurso em Sala de aula**. Aproxima3es ao estudo do discurso educacional. Porto Alegre: Artmed, 1998.

COLLARES, D. **O Construtivismo e o ser construtivista**. Textual. v.1. n.1. Porto Alegre: Funda3o Encarta, nov. 2002.

CUBAM, L. **Como os professores ensinavam: 1890 – 1980**. In: **Teoria e Educa3o**. Porto Alegre: Pannomica, 1992, n. 6.

CUBERO, R. **Como trabajar com lãs ideas de los alumnos**. Colección: Investigación y Enseñanza. Série Prática 1. Sevilla: Diada Editoria S. L., 2000

D'AMBROSIO, U. **Relações entre Matemática e Educação Matemática: Lições do Passado e Perspectivas para o Futuro**. In: **Anais do VI Encontro Nacional de Educação Matemática**. Vol. 1. São Leopoldo: Unisinos, 1998.

_____. **Etnomatemática. Arte ou técnica de explicar e conhecer**. São Paulo: Ática, 1990.

_____. **Informática: Alguns Reflexos na Escola**. In: BARROS, P. D. de; D'AMBROSIO, U. **Computadores, Escola e Sociedade**. São Paulo: Scpione, 1988.

D'AMORE, B. **Problemas Pedagogia y Psicología de la Matemática em la actividad de resolución de problemas**. Madri: Editorial Sintesis, 2001.

DANTE, L. R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. São Paulo: Ática, 1989.

_____. **Matemática Contexto & Aplicações**. Vol.1. São Paulo: Atica, 2000.

DELORS, J. et al. **Educação: um tesouro a descobrir, relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI**. 8. ed. São Paulo: UNESCO/Cortez, 2000.

DEMO, P. **Conhecimento e Aprendizagem na Nova Mídia**. Brasília: Plano, 2001.

DOVICCHI, J. C.; MENDES, E. B.; ALVES, J. B. da M. **Teoria da Orientação para a Modularidade de Objetos Educacionais em Ambientes Virtuais**. Disponível em: http://www.unirede.br/site_html/agenda/passados/docs/teoria_orientação_objeto.doc Acesso em: 11 jan. 2005.

DUIZ, M. C. S. de. **A Metodologia da Resolução de Problemas**. Revista do Professor de Matemática. n. 18. 1º Semestre 1991. Rio de Janeiro: SBM.

EDUDATABRASIL. Disponível em: <<http://www.edudatabrasil.inep.gov.br>>. Acesso em: 22 jul. 2007.

EXETUR. Disponível em: <<http://www.exeter.edu/~rparris>>. Acesso em: 10 jun. 2005.

FERNANDES, F.; LUFT, C. P.; GUIMARÃES, F. M. **Dicionário Brasileiro Globo**. 24 ed. São Paulo: Globo, 1992.

FERRETTI, C.J.; SILVA Jr. J. R. dos.; OLIVEIRA, M. R. N. S. (org). **Trabalho Formação e Currículo para Onde Vai a Escola?** São Paulo: Xamã, 1999.

GIL, S. J. M. **A Caixa de Surpresas**: possibilidades educativas da informática. Revista Pátio. ano 3. n. 9. maio/julho, 1999. Porto Alegre: Artes Médicas.

GIRAFFA, L. M. M. **Uma arquitetura de Tutor Utilizando Estados Mentais**. Tese Doutorado em Ciência da Computação. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999.

GONÇALVES, L. R.; PASSOS, S. R. M. M. S. dos. **Novos Rumos para o Ensino Médio Noturno-como e poer que fazer?** In: Ensaio: avaliação políticas públicas Educacionais. Rio de Janeiro, v.13, n.48, julho/setembro, 2005.

GRANDO, A.; KONRATH, M. L. P.; TAROUCO, L. **Alfabetização Visual para a produção de objetos educacionais**. In: Novas Tecnologias na Educação. Cinted-Ufrgs. V.1, n.2, Porto Alegre: Pgie – Ufrgs, Setembro, 2003.

GARNICA, A. V. M. É Necessário ser preciso? É preciso ser exato? “Um estudo sobre a argumentação matemática” ou “Uma investigação sobre a possibilidade da investigação.” In: CURY H. N.(Org.). Formação de professores de matemática uma visão multifacetada. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001.

GUIMARÃES, E. F. da. **Quem é o Aluno da Escola Noturna**. Educação e Filosofia. v.6, n.12, Jan/dez 1992. Uberlândia, Universidade Federal de Uberlândia, Centro de Ciências Humanas e Artes, Departamento de Filosofia, Fundamentos da Educação e princípios e organização da Prática pedagógica.

HERMANSOFT. Disponível em: <<http://www.hermansoft.com>>. Acesso em: 10 mai. 2006.

HOLANDA , A. B. **Novo Aurélio**..Dicionário da Língua Portuguesa Século XXI. Nova Fronteira: Rio de Janeiro, 1999.

IEEE - LSTCP1484.12, IEEE **Learning Tecnology Standard Committee (LTSC) Learning Object Metadata Working Document, 2000**. Disponível em: <<http://ltsc.ieee.org/wg12>>. Acesso em: 20 de julho de 2005.

IEZZI, G.; DOLCE, O.; DEGEUSZGM, D.; PÉRIGO, N.; ALMEIDA, N. **Matemática Ciência e Aplicações**. v.1. 1. ed, 2. Reimpressão. São Paulo: Atual, 2001.

_____. **Matemática**: volume único. São Paulo: Atual 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 22 jul. 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. Disponível em: <www.inep.gov.br>. Acesso: 3 abr. 2007.

_____. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/imprensa/noticias/outras/news04_51.htm>. Acesso em: 01 mai. 2006.

JONASSEN, D. **O Uso das Novas Tecnologias na Educação a Distância e a Aprendizagem Construtivista**. Em Aberto sobre Educação a Distância. Brasília INEP/MEC. v.16. n.70. abr/junho 1996.

_____. **Computers as Mindtools for Schools**. Upper Sadle River, New Jersey Columbus. Ohio: Prentice-Hall, Inc. Pea 2000.

_____. HOLLAND, J.; MOORE, J.; MARRA, R. M. **Learning to Solve Problems with Technology**. A Constructivist Perspective Upper Saddle River. New Jersey Columbus, Ohio. Merrill Prentice Hall, Second Edition, 2003.

JORNAL O INFORMATIVO DO VALE. **Caderno Variedades**. Lajeado. Publicado em: 13 mar. 2007.

KUENZER, A. Z. A Escola de 2º Grau na perspectiva do aluno trabalhador. Cadernos Cedes. n.20, 1988.

_____. (org). Ensino Médio Construindo uma proposta para os que vivem do trabalho. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

L'ALLIER, J. **Frame of Reference**: NETg's Map to the Products, Their Structure and Core Beliefs. Netg. 1997. In: SILVA, M. G. M. da, **Novas Aprendizagens**. disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/146-TC-D2.htm>>. Acesso em: 16 mai. 2007.

LACOURBE, F. J. **Dicionário de Administração**. São Paulo: Saraiva, 2004.

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira.

LÉVY, P. **O que é virtual?** Rio de Janeiro: Editora 34, 1996.

LIMA, M. F. W. P. do.; TAROUCO, L. M. R. A utilização de grupos em ambientes digitais/virtuais. In: VALENTINI, C. B.; SOARES, E. M. S. do.(Org.). *Aprendizagem em Ambientes Virtuais compartilhando idéias e construindo cenários*. Caxias do Sul: Educs, 2005.

LOBATO, G.; PORFÍRIO, J.; ALBUQUERQUE, T .O. **Resolução de Problemas em Matemática Para Quê?** Noesis n.21. Lisboa: Instituto Inovação Educacional, dez.1991.

LUFT, H. M. **A Escola Noturna por Dentro**. Espaços da Escola. v.4, n.29. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, julho/setembro de 1998.

MACHADO, N. J. **Epistemologia e Didática**. São Paulo: Cortez,1995.

MARINHO, S. P. P. **Novas Tecnologias e Velhos Currículos; Já é Hora de Sincronizar**. Revista E- Currículum. v.2, n.3, São Paulo: dez/2006.

MASETTO, M. T. **Mediação Pedagógica e o Uso da Tecnologia**. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.

MATOS, J. F. **Computadores na Educação Matemática: Alguns Aspectos para Reflexão**. Noesis n.21. Lisboa: Instituto De Inovação Educacional, Dez.1991.

MATURANA, H. R. **Da Biologia a Psicologia**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

MAURI, T. O que faz com que o aluno e a aluna aprendam os conteúdos escolares? A natureza ativa do conhecimento. In: COOL, C et al. *O Construtivismo na Sala de Aula*. São Paulo: Ática, 2001.

MELLO, Guiomar Namó de. **Diretrizes Curriculares para o ensino médio: por uma escola vinculada a vida**. Revista Ibero Americana de Educacion. OEI . n.20. Maio-Agosto 1999.

MILANI, E. A Informática e a Comunicação Matemática. In: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. *Ler, escrever e resolver problemas. Habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artmed, 2001.

MIRAS, M. Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios. In: COLL, C. (org). O Construtivismo na Sala de Aula. São Paulo: Ática, 2001.

MOACYR, P. **A Instrução e o Império**: Subsídios para a História da Educação no Brasil. São Paulo: Nacional, 1936.

_____. **A instrução e as Províncias**: Subsídios para a História da Educação no Brasil. São Paulo: Nacional, 1939.

MONTEIRO et al. **Metodologia de Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem com Foco na Aprendizagem Significativa**. XVII SBIE – Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - 8ª 10 de nov de 2006. Brasília. Anais – CD – ROOM.

MORAES, R. Análise de Conteúdo Possibilidades e Limites. In: ENGERS, M. E. A. (Org.). Paradigmas Metodológicos de Pesquisa em Educação. Notas Para Reflexão. Porto Alegre: EdiPucrs. 1994.

MORAN, J. M. Ensino e Aprendizagem Inovadores com Tecnologias Audiovisuais e Telemáticas. In: MORAN, J. M.; MASSETO, M. T.; BEHRENS, M. A. Novas Tecnologias e mediação pedagógica. 3. ed. Campinas: Papirus, 2000.

MOREIRA, M. A.; MASIM, E. F. S. **Aprendizagem Significativa a Teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes Ltda, 1982.

MOURA, M. O.; MORETTI, V. D. Investigando a Aprendizagem do Conceito de Função a Partir dos Conhecimentos Prévios e das Interações Sociais. Ciência e Educação. v.9, n.1. Bauru: UNESP, 2003.

NEVES, I. C. B.; SOUZA, J. V. de; SCHÄFFER, N. O.; GUEDES, P. C. KIÜSENER, R. (Org.). **Ler e Escrever um Compromisso em Todas as Áreas**. 4ªed. Porto Alegre: Universidade UFRGS, 2001.

NOSS, R. Construting a conceptual framework for elementary álgebra throught logo programming. Educational Studies in Mathematics, 1986.

NUNES, C. A. A. **Criação produção e uso de Objetos de Aprendizagem**. Disponível em: <<http://www.abedcongresso2002/ppcn.ppt>>. Acesso: 31 mar. 2007.

OCED – ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONOMICO. Estrutura de Avaliação PISA 2003 Conhecimentos e Habilidades em

Matemática, Leitura, Ciências e Resolução de Problemas. São Paulo: Moderna, 2004.

OLIVEIRA, F. A. L. de. **A Influência do Fator Afetivo nas Relações Pedagógicas em Períodos Noturnos de Escolas Públicas**. Educação e Filosofia, v.5 e 6, n.10 e 11, jan/dez 1991. Universidade Federal de Uberlândia, Centro de Ciências Humanas e Artes, Departamentos de Filosofia, Fundamentos da Educação e Princípios e Organização da Prática Pedagógica. Uberlandia, 1991.

OLIVEIRA, R. D.; OLIVEIRA, M. D. **Pesquisa Social e Ação Educativa: Conhecer a Realidade para Poder Transformá-la**. In: BRADÃO, C. (ORG). **Pesquisa Participante**. 4. ed. São Paulo: Brasiliense, 1984.

OLIVEIRA, Z. F. F. de. **Um Olhar Sobre a Sala de Aula**. Salto Para o Futuro: Um olhar sobre a escola/Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2000.

OPENOFFICE. Disponível em: <<http://www.openoffice.org.br>>. Acesso em: 10 mai. 2006.

PALLOFF, R. M.; PRATT, K. O Aluno Virtual um guia para trabalhar com estudantes on line. Porto Alegre: Artmed, 2004.

PAPERT, S. **Logo: Computadores e Educação**. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PARIZOTTO, R. **Guia de estilo para informação em Ciência e Tecnologia via Web**. UFSC, 1999. Disponível em: <<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/estilo/Guia.htm>> Acesso: 07 set. 2005.

PASTORE, J.; SILVA, N. do VALE. **Mobilidade Social No Brasil**. São Paulo: Makron, 2000.

PENTEADO, M. G. de. **Novos Atores, Novos Cenários: Discutindo a Inserção dos Computadores na Profissão Docente**. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Cocepções e Perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

PERRENOUD, P. **Construir As Competências desde a Escola**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

_____. **10 Novas Competências para Ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

PINTO, C. S. et al. **Uma ferramenta para Adequação de Múltiplos Contextos para Objetos de Aprendizagem**. XVII SBIE – Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 8 a 10 de novembro de 2006. Brasília. Anais.

PLANOS DE ESTUDO ENSINO MÉDIO. Escola Estadual de Educação Básica Érico Veríssimo. Lajeado, 2005.

POLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

_____. **O ensino por meio de problemas**. Revista do Professor de Matemática. n.7. 2º semestre. São Paulo: SBM, 1985.

PONTE, P. J. **O conceito de função no currículo de Matemática**. Educação e Matemática. n.15. Lisboa: 1990.

PORLÁN, R. **Constructismo Y Escuela**: Hacia um modelo de enseñanza - aprendizaje basado em la investigación. Sevilla, Espanha. Díada Editora S. L, 1997.

_____; MARTÍN, J. El diário del professor. Um recurso para la investigación em el aula. Sevilla: Diada Editora S. L., 2000.

PORTANOVA, R. (Org.). **Um Currículo de Matemática Em Movimento**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2005.

POZO, J. I. M. **Aprendices e Maestros La nueva cultura Del aprendizaje**. Madri, Espanha: Alianza Editorial S. A. 1996.

_____. **Rumo a uma nova cultura educacional**. Pátio revista pedagógica. Ano IV, n.16. Porto Alegre: Artmed, fev/abril 2001.

_____. **Aquisição de Conhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

_____; Angón, Y. P. A Solução de Problemas como Conteúdo Procedimental da Educação Básica. In: POZO, J. M. (Org.). A Solução de Problemas. Porto Alegre: Artmed, 1998.

_____. A Aprendizagem E O Ensino de Fatos E Conceitos. In: COLL, C.; POZO, J. I.; SABIA, B.; VALLS E. Os conteúdos na Reforma. Ensino e Aprendizagem de Conceitos, Procedimentos e Atitudes. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

PRADO, J. C. **Aproximación documental a los objetos de aprendizaje: concepto, médios descriptivos Y entornos de aplicación.** In: MIRANDA, A.; SIMEÃO, E. (orgs). **Alfabetização digital e acesso ao conhecimento.** Brasília: Universidade de Brasília. Departamento de Ciência da Informação e Documentação, 2006.

PRIMO, A.; CASSOL, B. F. F. M. **Explorando o Conceito de Interatividade: Definições e Taxionomias.** Informática na Educação. Porto Alegre: Pgie – Ufrgs, 1999.

PUCCI, Bruno. OLIVEIRA, N. R.; SGUSSARDI, V. **O Ensino Noturno e os Trabalhadores.** São Paulo: EduFscar, 1994.

RIVED. Disponível em: <<http://rived.proinfo.mec.gov.br/projeto.php>>. Acesso em: 8 mai. 2006.

_____. Disponível em: <http://rived.mec.gov.br/site_objeto_lis.php>. Acesso em: 1 abr. 2007.

RODRIGUES, Eduardo M. **Ensino Noturno de 2º Grau: O Fracasso da Escola ou A Escola do Fracasso.** Educação e Realidade. v.20, n.1. Jan-Junho, 1995.

RODRRIGUEZ, A. HÉRAN C. A. **Educação Secundária no Brasil Chegou a Hora.** 1. ed. Banco Interamericano de Desenvolvimento – Banco Mundial. Washington, D.C. 2000.

SANDHOLTZ, J. H.; RINGSTAFF, C.; DWYER, D. **Ensinando com Tecnologia Criando Salas de Aula Centradas nos Alunos.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

SANTANCHÈ, A.; TEIXEIRA, C. A. C. **Anima: Sistema para integração de Objetos Educacionais.** Anais SBIE 2000 Maceió-Alagoas 8 a 10 de novembro.

SCHENEIDER, E. J. Procedimentos para Elaboração de um Projeto Transdisciplinar Utilizando o Laboratório de Informática. Dissertação de Mestrado. Florianópolis: UFSC, 2001.

SECRETARIA ESTADUAL DA EDUCAÇÃO DO RIO GRANDE DO SUL. Disponível em: <<http://www.educacao.rs.gov.br/pse/html/educacao.jsp>>. Acesso em: 03 abr. 2007.

SILVA, D. S. de. **Modelagem de Composição de Objetos de Aprendizagem.** Rio de Janeiro: PUC, 2006. (Tese de Doutorado).

SLOCZINSKI, H.; CHIARAMONTE, M. S. Aprender e desafiar a aprender em ambiente híbrido. In: VALENTINI, C. B.; SOARES, E. M. S. do (Org). Aprendizagem ambientes virtuais compartilhando idéias e construindo cenários. Caxias do Sul: Educs, 2005.

SOLÉ, I. Disponibilidade para a aprendizagem e o sentido da aprendizagem. In: COLL et al. O Construtivismo na Sala de Aula. São Paulo: Ática, 2001.

STAA, Betina Von. **Como melhorar o desempenho dos alunos investindo em tecnologia.** Publicado em: 24 mar. 2006. Disponível em: <<http://www.educacional.com.br/articulistas/betina-bd.asp?codtexto=656>>. Acesso em: 24 mar. 2006.

TAROUCO, L. M. R.; FABRE, MC. J. M.; TAMUSIUNAS, F. R. **Reusabilidade de Objetos Educacionais.** Novas Tecnologias na Educação. Cinted - Ufrgs, v.1, n.1, Porto Alegre: fevereiro de 2003.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa - Ação.** 12. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

TRENTIN, Marco Antonio. **O Impacto do ambiente de Apoio a Laboratórios Virtuais Física na Aprendizagem.** Tese de Doutorado. PGIE-UFRGS. Porto Alegre: Maio/2004.

UNICAMP. Disponível em: <<http://teleduc.nied.unicamp.br/teleduc>>. Acesso em: 03 abr. 2006.

UNIVATES. Disponível em: <<http://ensino.univates.br/~actogni/gira-gira>>. Acesso em: a partir de jul. 2006.

_____. Disponível em: <<http://teleduc.univates.br>>. Acesso em: a partir de 08 mai. 2006.

VALENTE, J. A. **Educação a distancia:** uma oportunidade para a mudança no ensino. In: MAIA, C.(org.). **Educação a Distancia no Brasil na Era da Internet.** 1 ed. São Paulo: Editora Anhembi Morunbi ,2000.

_____. **Informática na Educação:** uma questão técnica ou pedagógica? Revista Pátio, Ano 3, n. 9, maio/julho. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

_____. **Aprendizagem Continuada AO LONGO DA VIDA**. Revista Pátio, Ano 4, n. 15. Porto Alegre: Artes Médicas, nov/2000 e jan/2001.

VASCO, C. E. **El pensamiento variacional y la modelación matemática**. XI Conferencia Interamericana de Educação Matemática – ANAIS - 13-17 de Julho de 2003. FURB, Blumenau, CD.

VICÁRIA, L. **A Lição Digital**. Revista Época. n. 414. 24 abr. 2006. Disponível em: <<http://revistaepoca.globo.com/Epoca/o,6993,EPT1181618-1,00.html>>. Acesso em: 02 jun. 2006.

VIEIRA, A. M. **Matemáticas y médio**. Ideas para Favorecer el desarrollo cognitivo infantil. Colección Investigació y enseñanza. Sevilla: Diada Editoras, 1991.

WIKIPEDIA. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Software_livre>. Acesso em: 01 mai. 2007.

_____. Disponível em: <<http://pt.wikipidia.org/wiki/Shareware>>. Acesso em: 20 mai. 2007.

WILEY, D. A. **Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy**. Disponível em: <<http://reusability.org/read/chpters/wiley.doc>>. Acesso em: 5 set. 2005.

_____. **Learning Object Design and Sequencing theory**. Tese de Doutorado. Junho, 2000.

ANEXOS

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – O Projeto Piloto	170
ANEXO B – Questionário I para os alunos das turmas focalizadas no estudo.....	172
ANEXO C – Entrevista com alunos das turmas 107/2007 e 108/2007 (por amostragem).....	175
ANEXO D – Questionário II – Turma 106/2006	176
ANEXO E – Questionário sobre acesso e utilização de computadores para as turmas 106/2007 e 108/2007	177
ANEXO F – Lista de exercícios turma 107 – 15/03/2007	179
ANEXO G – Quebra-cabeças – Turma 107 – 19/03/2007.....	180
ANEXO H – Jogo: Eu tenho quem tem – turma 107.....	182
ANEXO I – Trabalho avaliativo do dia 12 de abril de 2007 – Turma 107.....	183
ANEXO J – Prova do dia 19 de abril de 207 – Turma 107/2007	184
ANEXO L – Exercícios e problemas sobre funções realizados em sala de aula pelas turmas 106/2006, 107/2007 e 108/2007	185
ANEXO M – Jogo: Batalha Naval – Turma 107/2007 – proposto pelas estagiárias.....	188
ANEXO N – Exercício: localização de pontos – Turma 107/2007 – proposto pelas estagiárias	190
ANEXO O – Planilhas com resolução de problema realizado pela turma 106/2006	191
ANEXO P – Realização e análise de gráficos utilizando o software Winplot e o editor de texto do Openoffice 1.1.3 – Turma 106/2006.....	194
ANEXO Q – Tarefas realizadas quando da utilização do objeto de aprendizagem Gira-Gira.....	197
ANEXO R – Jogo: Torre de Hanói – Turma 108/2007.....	222
ANEXO S – Objeto de aprendizagem: localizando no plano turma 108/2007	225
ANEXO T – Objeto de aprendizagem: Estudo dos movimentos – Turma 108	228

ANEXO U – Problemas criados e resolvidos pelos alunos da turma 108/2007 utilizando o editor de texto BR 2.0 Writher e o software Winplot	231
ANEXO V – Objeto de aprendizagem: Matemática X Profissões	236
ANEXO X – Histórias problemas elaboradas pelos alunos da turma 108/2007 com o software Hagaque	240
ANEXO Z – Problemas resolvidos com o editor de texto BrOfficewrither 2.0 e com o software Temperaturas e Funções 1^o e 2^o grau V.2.0	248
ANEXO W – Exercícios sobre gráficos disponibilizados no Teleduc para a turma 106/2006	255
ANEXO Ω - O que os alunos dizem	256
ANEXO £ - O que dizem os professores de Matemática	264
ANEXO € - Aulas das turmas foco em sala de aula.....	268
ANEXO A' – Tela da sessão de bate-papo do Teleduc no final da aula da turma 108/2007 no dia 29 de março de 2007.....	271
ANEXO B' – Ambiente virtual de aprendizagem, softwares e objetos de aprendizagem	273
ANEXO C' – Termo de Consentimento Informado.....	289

ANEXO A – O Projeto Piloto

Escolhido o tema do estudo, bem como o nível de ensino que estaria envolvido, optou-se, como já dito anteriormente, por tomar como foco de pesquisa, três escolas da rede pública estadual situadas no município de Lajeado, na Região Central do Rio Grande do Sul.

Procuradas os diretores das referidas escolas, mostraram-se elas muito interessadas no projeto, e colocaram suas escolas à disposição para realização do projeto. O passo seguinte foi reunir os professores de matemática e colocá-los a par do que se pretendia fazer.

Aconteceram então três reuniões, uma em cada escola, com todos os professores de matemática que trabalham com classes no ensino noturno. Alguns deles se mostraram um pouco esquivos quanto a participar de um estudo deste tipo, embora nenhum deles se tenha negado a responder algumas questões sobre seu trabalho como professor.

O próximo passo foi a análise dos planos de estudos das turmas, já que é nesses planos que se encontram listados os conteúdos a serem desenvolvidos pelos professores com seus alunos. Embora haja uma tradição quanto a qual conteúdo deva ser desenvolvido em cada série, é possível alterar essa listagem conforme as necessidades detectadas. Essas necessidades são sugeridas às coordenações pedagógicas, pelos professores. Após reuniões de reflexão sobre o assunto, são supridas.

O tema escolhido girava em torno da aprendizagem de funções no ensino médio noturno. Comparados os planos de estudo, verificou-se que este conteúdo era desenvolvido pelas três escolas, na primeira série, embora uma delas utilizasse também a função exponencial na terceira série. Optou-se então por concentrar o estudo nas turmas de primeira série.

Em março de 2005 foram feitos contatos com as direções e coordenações escolares. Em abril foram feitas reuniões com os professores, e os primeiros contatos com os alunos.

Foram assistidas aulas em maio, junho e numa parte de julho, pois há dez dias de férias nesse mês. Esse espaço de tempo foi aproveitado para realizar duas oficinas com os professores das turmas focalizadas.

Uma terceira oficina foi realizada na primeira semana de agosto. E uma quarta oficina aconteceu na terceira semana de outubro. Foram escolhidos os *softwares Winplot, Hot Potatoes e Graphmatica*, por serem de fácil acesso e menor complexidade.

Para a última oficina foi escolhido o ambiente virtual Teleduc, criado pelo NIED da Universidade de Campinas-São Paulo, mas de livre acesso para Instituições de Ensino Superior e Escolas, e por ser um ambiente de interface amigável e de pouca complexidade de interação.

Na primeira semana de agosto foi realizada a primeira aula de matemática, no laboratório de informática, com os alunos envolvidos da escola PC. Esses alunos foram novamente ao laboratório na segunda e terceira semana de agosto, e a partir daí passaram a utilizá-lo uma vez por semana, ocupando geralmente dois períodos de aula. A primeira aula de matemática no laboratório do Centro Universitário Univates, com os alunos da escola EV, aconteceu na terceira semana de agosto. Voltou a acontecer na segunda semana de setembro e na primeira semana de outubro. Esses alunos deverão ter pelo menos mais duas aulas no laboratório de informática antes de acabar o ano letivo; uma no final de outubro, e outra em novembro.

Os professores têm tido acompanhamento semanal para saneamento de dúvidas, auxílio na preparação de objetos de aprendizagem simples, e orientações para o uso dos *softwares* já citados. É interessante salientar que os alunos da escola PC podem utilizar com regularidade o laboratório de informática que está à disposição deles. Mas saliente-se: aulas de matemática, ali, nunca tinham tido.

Os alunos da escola EV não têm acesso regular ao computador, pois a escola não possui laboratório de informática. Como já foi dito anteriormente, suas experiências com uso de computadores são esporádicas.

Por sua vez os alunos da escola SA, sempre tiveram aulas em sala de aula, nunca utilizando laboratórios de informática.

ANEXO B – Questionário I para os alunos das turmas focalizadas no estudo

<p>1. IDADE:</p> <p>2. SEXO:</p> <p>1. () Masculino 2. () Feminino</p> <p>3. Estado civil:</p> <p>4. Atualmente você está:</p> <p>1. () Trabalhando 2. () Não trabalhando 3. () Deficiente e impossibilitado de trabalhar</p> <p>5. Se você está trabalhando, qual sua atividade?</p> <p>1. () Vendedor 2. () Trabalhador da Indústria 3. () Trabalhador do Comércio 4. () Funcionário de escritório/secretário 5. () Mecânico 6. () Eletricista 7. () Padeiro/ confeitiro 8. () Cabeleireiro 9. () Pedreiro/carpinteiro 10. () Servente 11. () Serviços de faxina 12. () Estagiário/ Bolsista 13. () Empregada doméstica/babá 14. () Outro.</p> <p>6. Se outro, qual?</p> <p>7. Atualmente você ganha alguma renda?</p> <p>1. () Sim 2. () Não</p> <p>8. Se sim, quanto você ganha em média por mês (em S. M)?</p> <p>9. Qual a renda mensal de sua família:</p> <p>1. () 1 S.M. 2. () 2 S.M. 3. () 3 S.M. 4. () 4 S.M. 5. () 5 S.M. 6. () Mais de 5 S. M.</p> <p>10. Qual sua contribuição na renda familiar?</p> <p>1. () Nenhuma 2. () Todo seu salário é entregue a família 3. () Outro</p>	
--	--

<p>11. Se outro, qual?</p> <p>12. Qual a duração de sua jornada de trabalho diária?</p> <p>1. () 4 horas</p> <p>2. () 5 horas</p> <p>3. () 6 horas</p> <p>4. () 8 horas</p> <p>5. () 10 horas</p> <p>6. () Outro</p> <p>13. Se outro qual?</p> <p>14. Se você não está trabalhando, tem procurado trabalho?</p> <p>1. () Sim</p> <p>2. () Não</p> <p>15. Quanto tempo procura por trabalho?</p> <p>1. () Menos de 1 mês</p> <p>2. () Entre 1 a 3 meses</p> <p>3. () Entre 3 a 6 meses</p> <p>4. () Entre 6 à 9 meses</p> <p>5. () Entre 9 a 12 meses</p> <p>6. () Mais de 1 ano</p> <p>16. Porque não encontrou trabalho:</p> <p>1. () Salário não era compatível com o almejado.</p> <p>2. () Não tinha as qualificações exigidas</p> <p>3. () Não era o trabalho desejado</p> <p>4. () Porque realmente não tem trabalho</p> <p>5. () O trabalho oferecido era muito longe da sua residência.</p> <p>17. O imóvel onde você e sua família reside é:</p> <p>1. () Próprio com escritura</p> <p>2. () Próprio com contrato</p> <p>3. () Alugado</p> <p>4. () Posse sem documentação</p> <p>18. O tipo de construção da residência onde você reside é:</p> <p>1. () Tijolo</p> <p>2. () Madeira</p> <p>3. () Mista</p> <p>4. () Barraco</p> <p>5. () Outro</p> <p>19. Se outro qual?</p> <p>20. Há telefone na residência</p> <p>1. () Sim</p> <p>2. () Não</p> <p>21. Se sim, qual é o tipo de telefone:</p> <p>1. () Fixo</p> <p>2. () Celular</p> <p>22. Bens e Condições existentes no domicílio</p> <table border="0"> <tr> <td>Itens</td> <td>Possui</td> <td>Se sim,</td> </tr> <tr> <td>quantos</td> <td>() Não</td> <td>() Sim</td> </tr> <tr> <td>1. TV a cores</td> <td>() Não</td> <td>() Sim</td> </tr> </table>	Itens	Possui	Se sim,	quantos	() Não	() Sim	1. TV a cores	() Não	() Sim	
Itens	Possui	Se sim,								
quantos	() Não	() Sim								
1. TV a cores	() Não	() Sim								

2. Rádio	() Não	() Sim	()
3. Banheiro	() Não	() Sim	()
4. Automóvel	() Não	() Sim	()
5. Aspirador de Pó	() Não	() Sim	()
6. Máquina de Lavar Roupa	() Não	() Sim	()
7. Vídeo Cassete	() Não	() Sim	()
8. DVD	() Não	() Sim	()
9. Geladeira	() Não	() Sim	()
10. Geladeira Duplex	() Não	() Sim	()
11. Freezer	() Não	() Sim	()
23. Quais os veículos de comunicação que você mais usa?			
1. () Rádio			
2. () Jornal			
3. () Televisão Com Antena Parabólica			
4. () Televisão sem antena parabólica			
5. () Internet			
6. () Outro.			
24. Se outro qual?			
25. Há assinatura de algum jornal na sua casa?			
1. () Sim			
2. () Não			
26. Quando você se desloca da sua residência qual é o transporte mais utilizado?			
1. () Carro de passeio			
2. () Bicicleta			
3. () Moto			
4. () Transporte Coletivo			
5. () Outro.			
27. Se outro, qual?			
28. Que atividades você costuma realizar em momentos livres?			
1. () Jogar futebol			
2. () Freqüentar festas			
3. () Ouvir música			
4. () Dançar			
5. () Ir ao cinema			
6. () Sair com amigos			
7. () Outro			
29. Se outro qual?			

ANEXO C – Entrevista com alunos das turmas 107/2007 e 108/2007 (por amostragem)

NOME:

IDADE

- 1) Você mora aqui perto?
- 2) Como vem para a escola?
- 3) Em que série do Ensino Médio você Está?
- 4) Você já repetiu alguma série no colégio?
- 5) Se repetiu, porque você pensa que isto aconteceu?
- 6) Porque você vem para a escola?
- 7) O que tu pensas da escola?
- 8) Tu gostas de vir à escola? Por que?
- 9) E, dos professores tu gostas?Quais especialmente?Por quê/
- 10) E dos teus colegas, o que pensas?
- 11) Das disciplinas que tu estudas, qual delas gostas mais?Por que?
- 12) E, de matemática especificamente, o que tens a dizer?
- 13) Como são as aulas de matemática para ti?
- 14) Tu trabalhas?Onde? Se sim quantas horas diárias?
- 15) Por quê tabalhas?
- 16) Tens algum outro comentário que queiras fazer?

ANEXO D – Questionário II – Turma 106/2006

QUESTIONÁRIO II

1) O QUE PENSAS SOBRE A ESCOLA?

2) PORQUE VENS PARA A ESCOLA?

3) COMO SÃO AS AULAS DE MATEMÁTICA PARA TI?

4) VOCÊ TEM ACESSO A COMPUTADOR?

5) SE SIM, ONDE?

ANEXO E – Questionário sobre acesso e utilização de computadores para as turmas 106/2007 e 108/2007

1) Você possui acesso a computador?

a) Em casa	() Sim	() Não
b) No Trabalho	() Sim	() Não
c) Na Escola	() Sim	() Não
d) Na Casa de amigos	() Sim	() Não
e) Em Cybercafés	() Sim	() Não
f) Lanhouse	() Sim	() Não
g) Outros Locais	() Sim	() Não

Não tem acesso ()

2) Quais os periféricos conectados ao micro que você utiliza?

a) Impressora	()
b) Scanner	()
c) Zip Drive	()
d) Gravador de CD	()
e) Caixas de Som	()
f) Microfone	()
g) Webcam	()
h) Outro	() Qual?

3) Qual o Sistema operacional que você tem instalado em seu micro?

- a) () Windows 98, 2000, NT, XP
 b) () Linux
 c) () Windows e Linux
 d) () Outro

4) Que software você tem instalado em seu micro?

Programas de Escritório	Navegadores Internet	Programas de Mídia	Editores de Imagem	Editores HTML
Word () S () N	Internet Explorer () S () N	Winamp () S () N	Paint () S () N	FrontPage () S () N
Excel () S () N	Nestacape () S () N	Windows Média () S () N	Corel Draw () S () N	Composer () S () N
Acess () S () N	Outro? Qual?	Real Player () S () N	Outro? Qual?	Outro? Qual?
Outlook () S () N		Outro? Qual?		
Outro? Qual?				

5) Com que finalidade você utiliza o computador?

- a) Trabalhos Escolares? ()
 b) Trabalhos Profissionais ()
 c) Diversão (Jogos) ()
 d) Internet (Navegar) ()
 e) Enviar e-mail ()
 f) Outro () Qual?

6) Com que finalidade você usa a Internet?

- a) Trabalho Profissional? ()
- b) Estudo ()
- c) Pesquisas na Web? ()

Que tipo de Pesquisa?

- d) Enviar e receber e- mails? ()
- e) Usar MSN, Icq, etc? ()
- Outro? () Qual?

7) Você utiliza serviço de e-mail? () S () N

8) Se sim com que frequência?

- a) () 1 vez por semana
- b) () 1 a 3 vezes por semana
- c) () Diariamente
- d) () Várias vezes por dia
- e) () Poucas vezes ao mês
- f) () Nunca – Não tenho e – mail

9) Para que finalidade você usa esse e-mail?

- a) () Trabalho
- b) () Estudo
- c) () Contato com amigos
- d) () Outro? Qual?

10) Cite os programas que você mais utiliza em seu computador?

11) E, cite também aqueles programas que você utiliza em outros computadores?

12) Você já realizou algum curso de Informática? Se sim, de quanto tempo (número de horas), qual era o conteúdo desenvolvido e quando foi realizado?

ANEXO F – Lista de exercícios turma 107 – 15/03/2007

Nome _____ data _____ Turma _____

1)

a) $14 - 25 - 18 =$

b) $(+7) \cdot (-65) =$

c) $(-532) \div (-14) =$

d) $(46) - (+19) - (-13) = 40$

e) $(-14)^2 - (17) \cdot (+6) =$

f) $\sqrt{225} - \sqrt[3]{-64} =$

g) $-2/3 + 1/4 - 3/10 =$

h) $(35/42) \cdot (18/20) =$

2) Desenvolva as equações de 2º grau

a) $x^2 + 5x = 0$

e) $x^2 + 6x + 5 = 0$

b) $x^2 - x - 6 = 0$

f) $x^2 - 3x - 10 = 0$

c) $x^2 - 36 = 0$

g) $x^2 + 6x = 0$

d) $x^2 - 4x + 4 =$

3) A soma de um número com seu inverso é $3/10$. Qual é o número

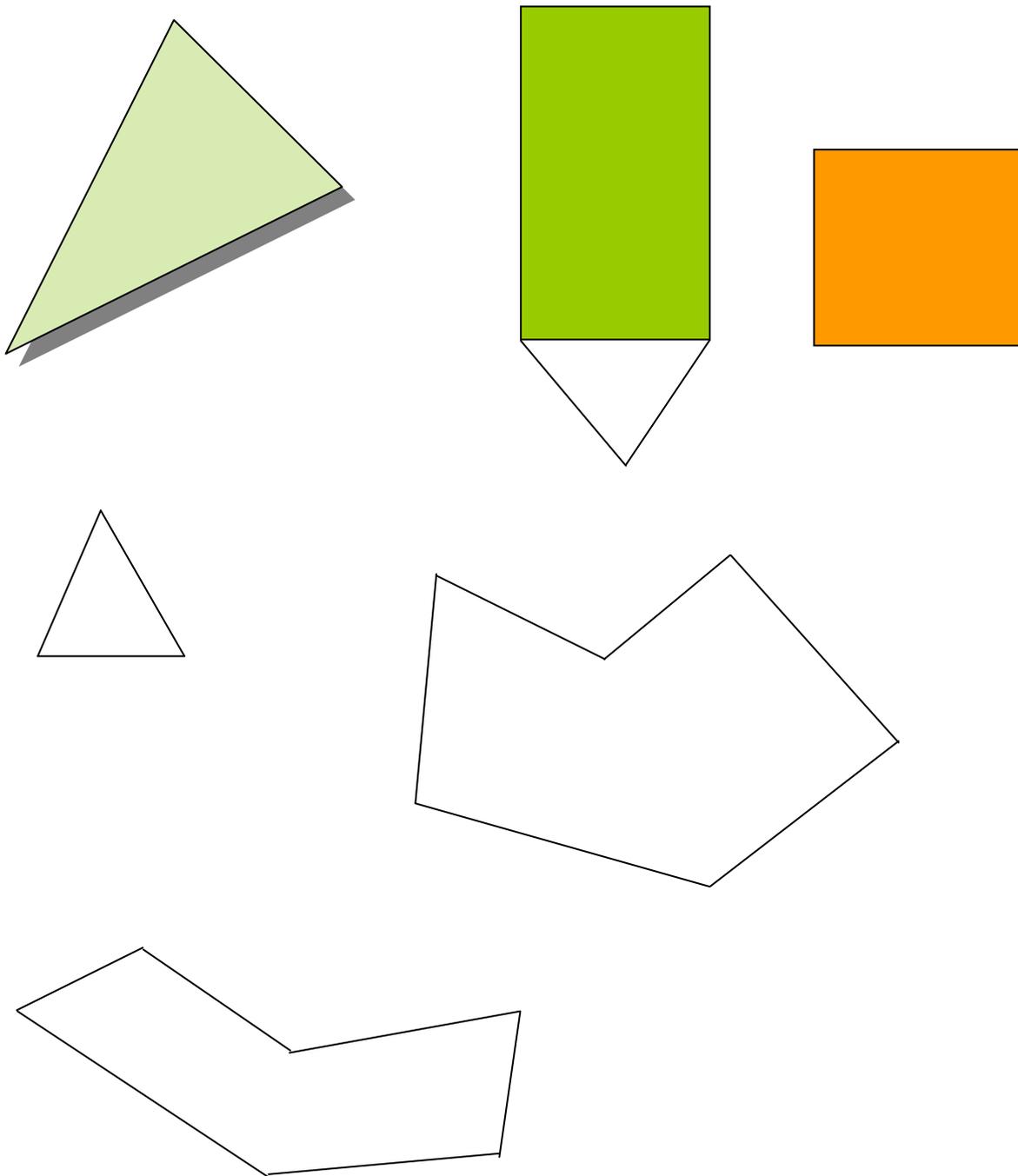
4) O dobro de um número, diminuído de sua metade é igual a 15. Calcule o número.

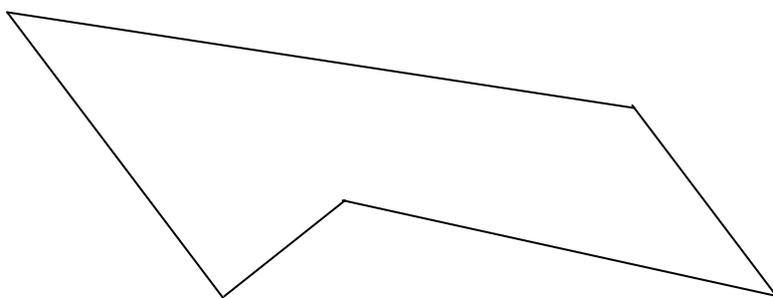
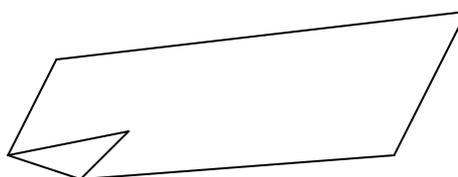
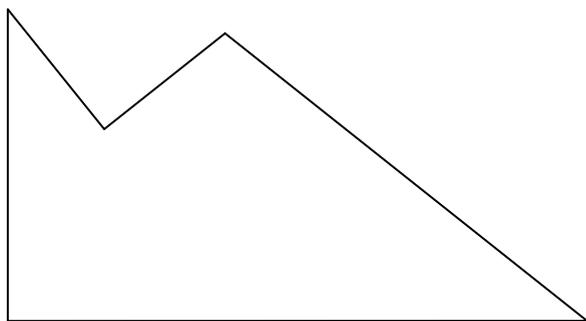
5) O quadrado da idade de Roberto, menos quintuplo de sua idade é igual a 84. Qual é a idade de Roberto?

6) A soma de três números consecutivos vale 18. Quais são eles.

OBS. Transcrito exatamente como estava na folha que a professora distribuiu aos alunos, pois ao scanear a mesma não ficou claro para leitura.

ANEXO G – Quebra-cabeças – Turma 107 – 19/03/2007





(Reprodução das figuras distribuídas pela professora aos alunos para realização do quebra-cabeças).

ANEXO H – Jogo: Eu tenho quem tem – turma 107

Eu tenho duas dezenas. Quem tem meu número mais uma centena?

Eu tenho cento e vinte. Quem tem a metade do meu número?

Eu tenho cinco dúzias. Quem tem dez vezes o meu número?

Eu tenho seis centenas. Quem tem a terça parte do meu número mais meia centena?

Eu tenho duzentos e cinquenta. Quem tem o dobro do meu número mais um milhar.?

Eu tenho um mil e quinhentos. Quem tem a centésima parte do meu número?

Eu tenho quinze. Quem tem o triplo da quinta parte do meu número.?

Eu tenho nove. Quem . Quem tem o quadrado do meu número?

Eu tenho oitenta e um. Quem tem a terça parte de meu número mais três?

Eu tenho três dezenas. Quem tem o quádruplo do meu número mais vinte?

Eu tenho uma centena. Quem tem a raiz quadrada do meu número?

Eu tenho dez. Quem tem a metade do quadrado do meu número?

Eu tenho cinqüenta. Quem tem vinte vezes o meu número?

Eu tenho uma unidade de milhar. Quem o meu número mais duas centenas e três dezenas?

Eu tenho mil duzentos e trinta. Quem tem o meu número mais duas centenas e três dezenas?

Eu tenho mil duzentos e trinta. Quem tem a metade do meu número?

Eu tenho trezentos e quinze. Quem tem o meu número mais meia centena?

Eu tenho o número de dias de um ano. Quem tem o meu número mais o número de dias do primeiro mês do ano?

Eu tenho trezentos e noventa e seis. Quem tem o meu número menos três centenas dividido por oito?

Eu tenho o número de meses de um ano. Quem tem o quádruplo do meu número menos três.

Eu tenho quatro dezenas e meia. Quem tem o dobro da quinta parte do meu número?

Eu tenho uma dúzia e meia. Quem tem o quadrado da terça parte do meu número?

Eu tenho trinta e seis. Quem tem o dobro do meu número dividido por nove?

Eu tenho oito. Quem tem o meu número mais duas vezes a unidade de milhar?

Eu tenho dois mil e oito. Quem tem o meu número menos a metade do quadrado de quatro?

Eu tenho o número do ano do próximo século. Quem tem a centésima parte deste número?

(Reprodução das perguntas feitas em fichas e distribuídas aos alunos. Cada um deveria estar atento as respostas dadas para saber quando era sua vez de jogar.)

ANEXO I – Trabalho avaliativo do dia 12 de abril de 2007 – Turma 107

Nome _____ data _____ nº _____

1) Determine os intervalos dos seguintes conjuntos

a) $A = \{x \in \mathbb{N}^* / x > -1\}$

b) $B = \{x \in \mathbb{Z} / -4 < x \leq 3\}$

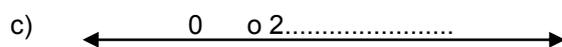
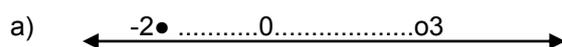
c) $C = \{x \in \mathbb{R} / x^2 + 4x \geq 0\}$

d) $D = \{x \in \mathbb{R} / x \geq -2\}$

e) $E = \{x \in \mathbb{N} / x^2 - 64 \geq 0\}$

f) $F = \{x \in \mathbb{N} / 2x - 3 = 7\}$

2) Observe os intervalos das retas numéricas e escreva o seu conjunto



3) Faça um, a reta numérica e marque os seguintes pontos

A = 1/2 B = 3/8 C = -0,5 D = 10/2 E = -13/2 F = $\sqrt{8}$

OBS. Transcrição da folha que a professora distribuiu aos alunos, pois ao ser scaneada ficou ilegível.

ANEXO J – Prova do dia 19 de abril de 207 – Turma 107/2007

1) Representar os seguintes conjuntos por extensão de seus elementos

a) $A = \{x \in \mathbb{N} / x \leq 6\}$

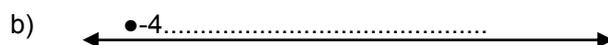
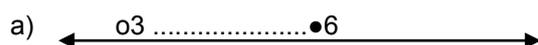
b) $B = \{x \in \mathbb{Z} / -2 < x \leq 3\}$

c) $C = \{x \in \mathbb{Z}^* / x \leq 3\}$

d) $\{x \in \mathbb{R} / x \geq -2 \text{ e } x \leq 7\}$

e) $E = \{x \in \mathbb{R} / x \geq -1/2\}$

2) Escreva a notação para os seguintes intervalos, representados na reta real



4) Marque os pontos na reta numérica $A = 0,5$ $B = 3/8$ $C = 12/3$ $D = -0,8$

$E = -2,5$ $F = -\sqrt{3}$ $G = 0$ $H = \sqrt{16}$

OBS. Transcrição da folha xerocada que a professora distribuiu aos alunos, pois ao ser scaneada ficou ilegível.

ANEXO L – Exercícios e problemas sobre funções realizados em sala de aula pelas turmas 106/2006, 107/2007 e 108/2007

TURMA 106 de 2006

Problemas distribuídos em folha fotocopiada

1. A velocidade média de um automóvel em uma estrada é de 90km/h. Responda:
 - a) Qual a distância percorrida pelo automóvel em 1 hora? E em 2 horas?
 - b) Em quanto tempo o automóvel percorre a distância de 360 km?
 - c) Qual a expressão matemática que relaciona distância percorrida(d) em função do tempo (t) (d em quilômetros, t em horas).
2. Sejam $A = \{ 2,4,8,12\}$ e $B = \{1,2,3,4,5,6\}$. A lei que associa cada elemento de A a sua metade, em B define uma função? Represente num diagrama.
3. Determine a notação de cada uma das seguintes funções reais:
 - a) f associa a cada número real seu dobro.
 - b) g associa cada número real a seu triplo menos 1.
4. Determine o domínio para as funções:
 - a) $f(x) = 4x - 5$
 - b) $h(x) = \frac{1}{x-1}$

TURMA 107 de 2007

Estes problemas foram distribuídos em duas folhas xerocadas.

1º folha:

1. Para participar da Maratona de Verão, Paula programou o seu treinamento: 14 km de corrida por dia.
 - a) Quantos quilômetros ela terá percorrido em 5 dias de treinamento?
 - b) Construa no caderno uma tabela que mostre quantos quilômetros ela percorrerá durante os primeiros 7 dias de treinamento.
 - c) Nesta situação, do que depende o total de quilômetros percorridos por Paula?
 - d) Escreva no caderno uma fórmula, com duas variáveis, por meio da qual seja possível obter os dados da tabela construída.
 - e) Quantos quilômetros ela terá percorrido em 10 dias de treinamento?
 - f) Quantos dias ela terá treinado após percorrer 252 km?
 - g) Construa em papel milimetrado um gráfico que represente esses dados até o 10º dia. (Nenhum aluno possuía papel milimetrado e a professora também não trouxe.)
2. Uma calça jeans custa R\$76,00. Ao comprar certo número de calças, a quantia y que um comerciante paga depende do número x de calças que ele compra.
 - a) Escreva no caderno uma fórmula que expresse a quantia que o comerciante paga em função do número de calças que ele compra.
 - b) Quanto o comerciante gastará se comprar 180 calças? E 250 calças?

2º folha:

1. Numa caminhada ao ritmo de 6 km por hora, qual a distância, em quilômetros percorrida em :

- a) 100 minutos ? b) 120 minutos?

2. O preço pago para tirar xerox numa papelaria é função do número de cópias tiradas. Até 10 cópias, pagam-se R\$0,25 por cópia. A partir da 11ª cópia pagam-se R\$2,50 pelas dez primeiras e mais R\$0,20 para cada cópia excedente:

- a) Quanto uma pessoa vai pagar para tirar 5 cópias? E 20 cópias?
 b) Se uma pessoa tirar 50 cópias, quanto pagará em média por cópia?

3. Um carro está viajando a 100 km por hora.

- a) Que distância ele percorre em 2 horas?
 b) Se y representa o número de quilômetros que ele percorre em x horas, qual é a fórmula para calcular y ?
 c) Que distância ele percorre em 90 minutos?

4. Um professor propõe à sua classe de 40 alunos um exercício-desafio, comprometendo-se a dividir um prêmio de R\$120,00 entre os acertadores.

- a) Copie em seu caderno e complete a tabela:

Nº de acertadores	1	2	5	?	?	40
Prêmio de cada um (R\$)	?	?	?	15,00	6,00	?

- b) O prêmio que cada acertador vai receber é função de que variável?
 c) Usando letras, represente a função do item anterior por uma fórmula.

TURMA 108 de 2007

Problemas distribuídos em folha xerocada. Observe-se que estes problemas foram realizados em sala de aula, após as aulas no Laboratório de informática.

Na tabela abaixo temos a quantidade de ovos (em dúzias) e o preço a pagar.

Quantidade (em dúzias)	Preço (em R\$)
1	1,20
2	2,40
3	3,60
3,5	4,20
4	4,80

- a) O preço a pagar é dado em função da quantidade de dúzias?
 b) O que depende do quê?
 c) Qual é a variável independente?
 d) Qual a variável dependente?
 e) Qual a regra que associa a quantidade de dúzias com o preço a pagar?
 f) Qual o preço de 9 dúzias de ovos?

2. A tabela a seguir indica o nome de alguns estados e de suas respectivas capitais.

Estados	Capitais
Ceará	Fortaleza
Minas Gerais	Belo Horizonte
São Paulo	São Paulo
Paraná	Curitiba
Pernambuco	Recife

- O nome da capital é dado em função do nome do estado?
- É verdade que o nome da capital depende do nome do estado?
- É verdade que a cada estado corresponde uma única capital?

3. Considere a correspondência que associa a cada número natural seu sucessor.

- Construa uma tabela que indique essas correspondências.
- O sucessor de um número natural depende do número natural?
- O que é dado em função do que?
- Qual a regra que associa um número natural a seu sucessor?
- Qual é o sucessor do maior número natural de três algarismos?

4. Numa rodovia, um carro mantém uma velocidade constante de 90km/h

- Construa uma tabela que indique a correspondência entre a quantidade de horas (1,2, etc até 5 horas) e a distância percorrida.
- O que é dado em função de que?
- Qual é a regra que associa o número de horas e a distância percorrida?
- Nesse caso, se o carro percorreu 225 km, quantas horas ele gastou?
- Se a viagem durasse 6 horas, quantos quilômetros seriam percorridos?

5) Numa indústria, o custo operacional de uma mercadoria é composto por custo fixo de R\$ 300,00 mais o custo variável de R\$ 0,50 por unidade fabricada. Portanto, o custo operacional, que representamos por y é dado em função do número de unidades fabricadas, que representamos por x . Expresse, por meio de uma fórmula matemática, a lei dessa função.

OBSERVAÇÃO

Todos os problemas foram transcritos ,pois ao ser scaneada, a folha xerocada fica ilegível.

ANEXO M – Jogo: Batalha Naval – Turma 107/2007 – proposto pelas estagiárias

Objetivos:

- Compreender a idéia do sistema de coordenadas utilizando recursos de jogos.
- Localizar-se em um plano utilizando coordenadas.
- Desenvolver estratégias frente a um adversário.

Distribuir os materiais do jogo e solicitar aos alunos que formem duplas (um joga “contra” o outro) ou quádruplos (uma dupla joga “contra” a outra dupla). Explicar as regras do jogo aos alunos pedindo que eles traçam uma estratégia para atacar os barcos do(s) adversário(s).

Conteúdo do Jogo

Dois cartões de jogo (um grande e um pequeno), 2 navios Patrulha, 3 Destroyers, 3 Cruzadores Aegis e 2 Submarinos (no total dez navios).

Noções básicas

Batalha Naval é um jogo para dois ou quatro jogadores onde cada um tenta destruir a frota de navios do outro. Cada jogador deve distribuir os seus navios no cartão grande. A tabela abaixo mostra os navios e quantas vezes devem ser atingidos para que cada um afunde. Os navios poderão ser colocados na horizontal ou na vertical, de forma que nenhum navio fique um ao lado de outro.

Depois de posicionar todos os navios, o jogo é iniciado. Na sua vez, o jogador deve selecionar um quadrado que quer atacar (por exemplo A, 7; D, 2; F, 5...). Se errar, ou seja, se o adversário falar que o tiro foi na **água**, este quadrado deve ser pintado com uma caneta azul no cartão pequeno. Se acertar um navio (ou parte) o seu adversário irá lhe falar **alvo**. Então, deverá marcar o quadrado com uma caneta vermelha no cartão pequeno.

Toda vez que acertar um navio inimigo este jogador pode jogar outra vez e, quando errar, passará a vez para o adversário. Quando afundar um navio do adversário, este falará que afundou um navio. A primeira pessoa a afundar todos os 10 navios do adversário ganha o jogo.

TABELA 1: Batalha Naval

Navio	Nome do navio	Número de tiros para afundar
	Submarino	4
	Cruzador Aegis	3
	Destroyer	2
	Navio Patrulha	1

ANEXO N – Exercício: localização de pontos – Turma 107/2007 – proposto pelas estagiárias

Objetivos:

- Localizar pontos em um plano utilizando para isso coordenadas alfanuméricas.
- Discutir a diferença entre coordenadas e pontos ordenados.
- Expressar-se diante dos colegas.

Atividade 1: Localizando no mapa

Com os alunos em duplas, fornecer uma cópia do mapa da América do Sul (Anexo 2). Solicitar que os alunos localizem algumas cidades, capitais e países, indicando as suas respectivas coordenadas alfanuméricas. Após a realização da atividade, os alunos virão ao quadro, no qual estará afixado uma cópia ampliada do mapa, para marcarem os pontos localizados.

Lugar	Letra	Número
Haiti	C	2
Uruguai	E	7
Belo Horizonte	F	5
Bogotá	C	3
Suriname	E	3
Lima	C	5
Santiago	C	7
Rio de Janeiro	F	6
Manaus	D	4
Miami	B	1
Caracas	D	2
Fortaleza	G	4
Santa Fé	D	7
La Paz	D	5
Assunção	E	6
Porto Rico	D	2
Quito	C	4
Brasília	F	5

Após esta atividade, o professor explica para os alunos a diferença entre as coordenadas utilizadas nas duas atividades anteriores e os pontos (ponto ordenado) no plano cartesiano.

ANEXO O – Planilhas com resolução de problema realizado pela turma 106/2006

Foi –lhes dado um problema que mostrava um estoque de artigos de vestuário, do qual deveriam realizar a planilha e calcular o lucro. E, depois de realizada salvar no portfólio do ambiente teleduc. Nem todos conseguiram completar a tarefa, mas alguns o fizeram.

O aluno F assim representou:

	C	D	E	F	G
1	P custo	Qty	Lucro		
2	37	8	128		
3	19	4	24		
4	42	5	180		
5	21	9	135		
6		Total d Lucro	467		

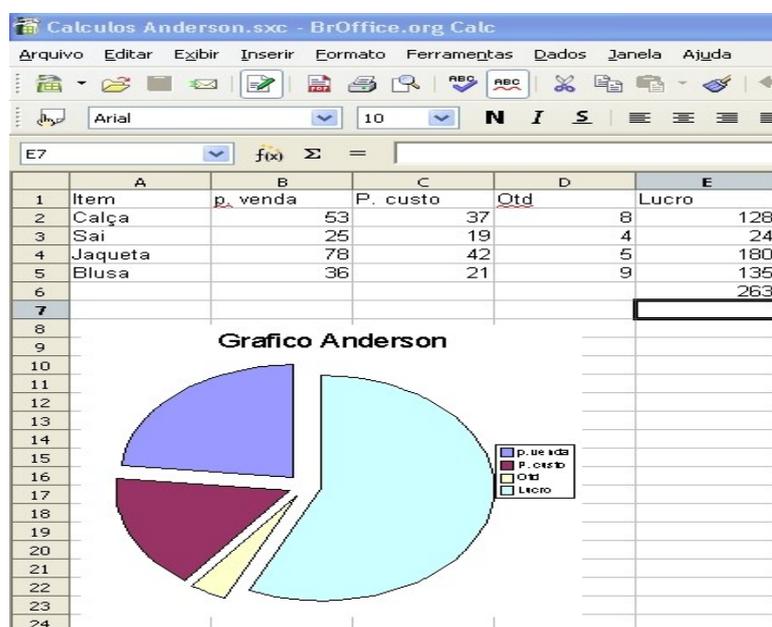
Por sua vez o aluno A assim representou:

	B	C	D	E
1	P Venda	P Custo	Qty	Lucro
2	53	37	8	128
3	25	19	4	24
4	78	42	5	180
5	36	21	9	135
6			Total d lucro	467

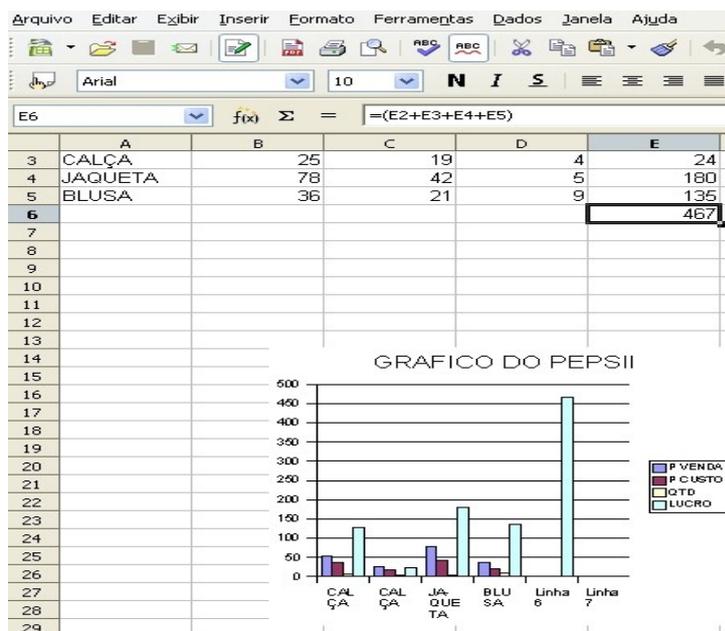
Houve alguns alunos que apesar de terem realizado quase todo o exercício, ao calcularem o lucro total, não realizaram corretamente a fórmula e a planilha, como foi o caso do aluno C , cujo resultado ficou assim representado

	A	B	C	D	E
1	Item	p. venda	P. custo	Otd	Lucro
2	Calça	53	37	8	128
3	Sai	25	19	4	24
4	Jaqueta	78	42	5	180
5	Blusa	36	21	9	135
6					263

Foi –lhes solicitado que representassem as planilhas graficamente, nem todos conseguiram alguns o fizeram, os resultados estão a seguir:



(Aluno F)



(Aluno AI)

Algumas das opiniões dos alunos sobre esta aula, extraídas do Diário de Bordo foram:

A aula foi muito produtiva, pena que tive que sair mais cedo. Adorei a aula. A aula passa mais rápido em frente ao computador e é muito mais produtiva. (Aluno D)

A aula de hoje foi ótima. (Aluno A)

ANEXO P – Realização e análise de gráficos utilizando o software Winplot e o editor de texto do Openoffice 1.1.3 – Turma 106/2006

Gráficos a serem representados e analisados:

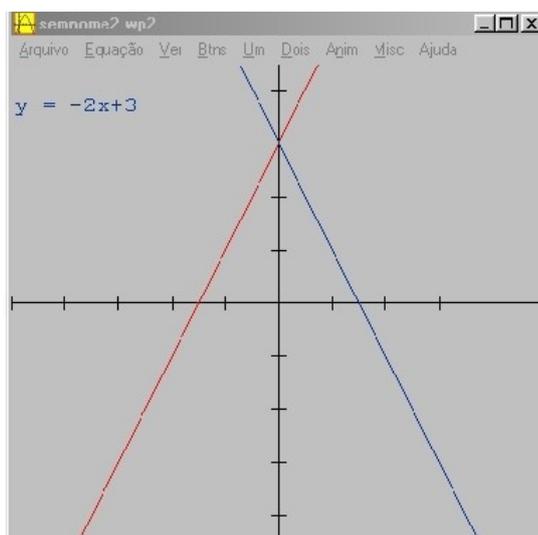
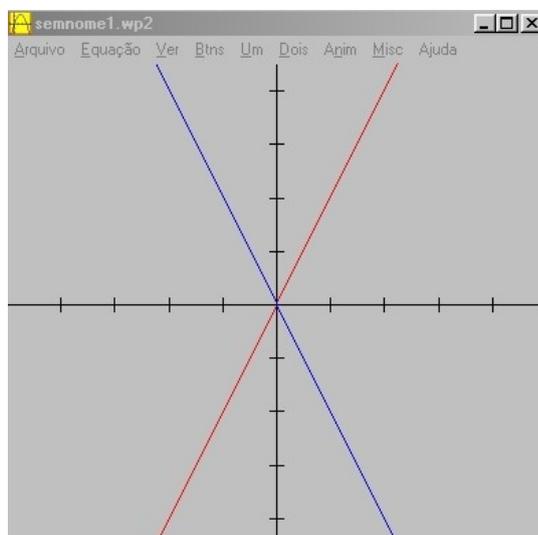
- 1) $y = x$ e $y = -x$
- 2) $y = 2x+3$ e $y = -2x+3$
- 3) $y = 3x$ e $y = 3x+1$
- 4) $y = 2x -4$ e $y = -2x-4$

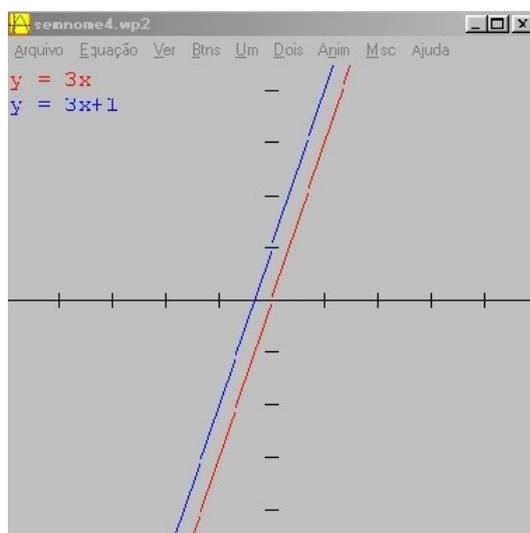
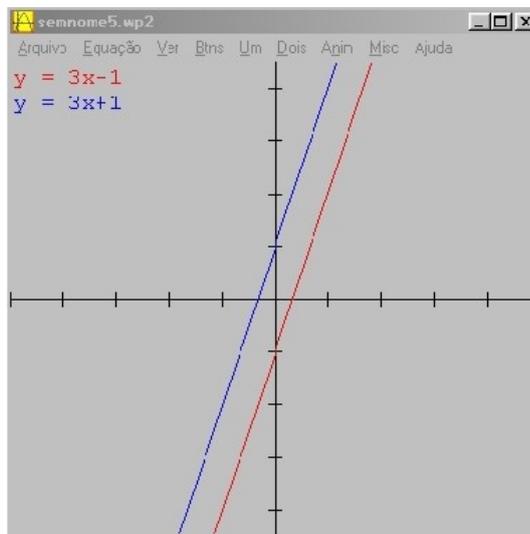
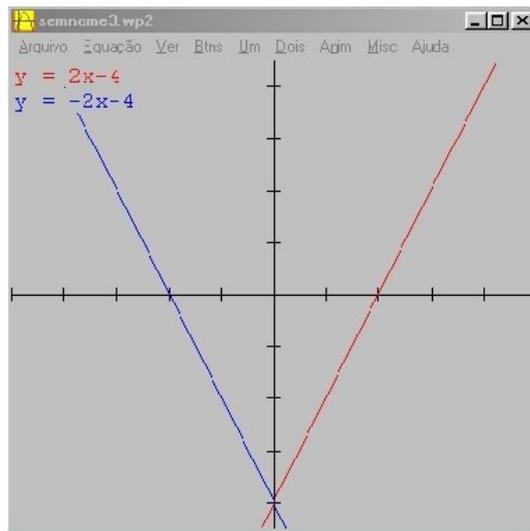
Algumas das respostas dos alunos:

Um dos alunos, embora, não tenha conseguido anexar os gráficos, assim se expressou:

- a Ele creceu e na b Ele decresceu formando um x eles se cruzaram no 0.
 c decresceu e na d creceu e se encontraram n° 3.
 e foi crescente f foi decrescente se encontraram no -4
 g foi crescente passando no 0 pois valor de b e 0, e na letra h cortou o eixo y no 1.
 i cortou o eixo y no -1 e a j cortou o eixo y no 1. (Aluno AP)

Outro aluno , realizou o exercício completo, apenas no item 2, não completou a tarefa, como mostro a seguir:





- A) o $2x$ cresceu enquanto o $-2x$ decresceu
- B) o azul($y-2x+3$) decresceu e vermelho cresceu
- C) o azul($-2x-4$) decresceu e vermelho cresceu
- D) a reta vermelha passou no eixo y no -1 e a azul no $+1$
- E) a reta azul cortou o eixo y no 1 e a vermelha no 0 (Aluno AT)

Outro aluno assim se expressou:

a>.b> Apareceu um x que apravesou o grafico no o porque o um 2 vale e o outro -2 .

c>.d> Passaram em sima do 3 positivo porque o b vale $+3$.

e>.f> Passaram em sima do -4 negativo porque o b vale -4 .

g>.h> G ficou em sima do 0 H ficou do lado da direita . Pois o b vale $+1$.

i>.j> ficou 1 do lado do outro pois o b vale -1 e $+1$.(Aluno D)

Embora, nem todos tenham completado a tarefa, algumas das mensagens deixadas pelos alunos no portfólio neste dia foram:

Achei a aula de hoje muito produtiva, pois alem de fazer com que os alunos se empenhassem com a resolução dos exercícios, tivemos a oportunidade de interagirmos com os computadores (Aluna K).

Eu estou gostando muito das aulas no Laboratório, é divertido e legal, a aula da semana passada (gráficos na planilha) foi muito legal, é uma aula diferente e muito gostosa, só é ruim, pois tem muita conversa no laboratório. Espero vir mais vezes porque é legal.(Aluno D).

ANEXO Q – Tarefas realizadas quando da utilização do objeto de aprendizagem
Gira-Gira

a) **TURMA 106/2006**

GRUPO OS CUERAS

TAREFA A

NOME DO GRUPO

Cuerras

TURMA/ ANO

106 1]]]]]]]][]

NOME DOS ALUNOS

i) Qual foi a meta de vendas em 2005?

599.940 ERA A META MAS NÃO ATINGIRAM A META.587.941

ii) A meta foi alcançada? Você saberia dizer por quê?

NÃO. PORQUE NÃO CONSEGUIRAM VENDE

iii) O preço de venda da unidade do vaso é adequado?

NÃO

Se sim por quê?

É MUITO CARO

Se não por quê?

iv) Existem alguns gastos que podem ser eliminados? Ou diminuídos?
podia economizar mais na conta de água,luz

v) Algum outro fato lhe chamou a atenção? Se sim? Qual?

TAREFA B

NOME DO GRUPO

cuerras

TURMA/ ANO

106

NOME DOS ALUNOS

anderson alexandre arlei

OBJETIVOS

alcansa as metas

METAS

vender todos os vasos

ESTRATÉGIAS

diminuir o preço dos vasos

ATIVIDADES PREVENTIVAS

RESULTADOS ESPERADOS

[Desenvolvido por Pixel Mídia Digital](#)

E a planilha:

	2006	
Quantidade	4950	
Preço unitario	121.20	
Meta vendas	599940	
Outros	599940	
Simplex	1	240000 5.40%

	2	240000	360000	5.80%
	3	360000	480000	6.20%
	4	480000	600000	6.60%
	5	600000	720000	7.00%
	6	720000	840000	7.40%
	7	840000	960000	7.80%
	8	960000	1080000	8.20%
	9	1080000	1200000	8.60%

Mark-up/potencial de vendas	1,22
Empregados	8
Dias trabalhados	25
Demonstrativos de trabalho	

Ano 1

Receita bruta		587941
A vista		107989
A prazo		479952
Deduções		92813
Icms		54009
Simplex	6.00%	38804
Receita líquida		495128
Custo dos produtos vendidos		270243
Custo de produção		270243
Margem de contribuição		224885
Massa salarial		70572
Renumeração		52800
Honorários de administração		12000
Ordenado	40800	
Encargos sociais	7932	
13salario	3399	
Férias	4533	
Benefícios	9840	
Despesas de treinamento	1200	
Vale transporte	8640	
Despesas gerais	89 235	
Imovel aluguel	48000	
Imovel manutencao	360	
Agua	600	
Energia eletrica	890	
Embalagem	600	
Telefonia	4210	
Depreciações	1214	
Fretes de vendas	660	
Associacao de classe	1200	
Consulta de credito e cobranca	1213	
impostos,taxas e emolumentos	1194	
Máquinas e equipamentos-		
manutenção	1237	
Materiais de escritório/informática	241	
Materiais de limpeza	267	
Materiais de segurança	1044	
Outros serviços de terceiro pj	1869	
Prêmios de seguro	548	
Serviço postal	4236	
taxi/ônibus/lotação	4727	
Outras despesas diversas	65078	

Margem operacional	11998
Marketing e comunicação	11998
propaganda/publicidade/patrocínios	53080
Resultado operacional	26752
Resultado financeiro	4798
Administração de cartões de crédito	9599
Perdas c/ cobrança de cc	1177
Tarifas bancarias	2234
Cpmf	8944
Encargos financeiros	1800
Resultado não operacional	1800
Provisão p/ indenizações	24528
Resultado líquido	

GRUPO OS MALANDROS

TAREFA A

NOME DO GRUPO

OS malandros

TURMA/ ANO

106 2006

NOME DOS ALUNOS

ezequiel maycon

i) Qual foi a meta de vendas em 2005?

599,940

ii) A meta foi alcançada? Você saberia dizer por quê?

587,941

iii) O preço de venda da unidade do vaso é adequado?

o preso e muito caro

Se sim por quê?

Se não por quê?

pois e facil de fazer

iv) Existem alguns gastos que podem ser eliminados? Ou diminuídos?

que dá para diminuir os empregados

v) Algum outro fato lhe chamou a atenção? Se sim? Qual?

Não

TAREFA B

NOME DO GRUPO

OS malandros

TURMA/ ANO

1

NOME DOS ALUNOS

OBJETIVOS

METAS

ESTRATÉGIAS

ATIVIDADES PREVENTIVAS

RESULTADOS ESPERADOS

[Desenvolvido por Pixel Mídia Digital](#)**A Planilha Apresentada foi**

	2006			
Quantidade		4950		
Preço unitário	121.20			
Meta vendas		599,94		
Outros		599,94		
	1		240000	0,054
	2	240000	360000	0,058
	3	360000	480000	0,062
Simples(faixas de contribuição)	4	480000	600000	0,066
	5	600000	720000	0,07
	6	720000	840000	0,074
	7	840000	960000	0,078

	8	960000	1080000	0,082
	9	1080000	1200000	0,086
Mark-up /potencial de vendas		1,22		
Empregados		8		
Dias trabalhados		25		
Demonstrativos de Resultados do Ano				
				ANO1
RECEITA BRUTA		587,941		
A vista		107,989		
A prazo		479,952		
DEDUÇÕES		92,813		
ICMS		54,009		
Simplex	0,07	38,804		
Receita líquida		495,128		
Custo dos produtos vendidos		270,243		
Custo de produção		270,243		
Margem de contribuição		224,885		
Massa salarial		70,572		
Remuneração		52800		
Honorarios da administração		12000		
Ordenado		40800		
Encargos sociais		7932		
13salario		3339		
Férias		4533		
Beneficios		9840		
Despesas de treinamento		1200		
Vale transporte		8640		
Despesas gerais		89235		
Imovel-aluguel		48000		
Imovel-manutenção		360		
Agua		600		
Energia eletrica		8916		
Enbalagens		7499		
Telefonia		4210		
Depreciações		-		
Fretes de vendas		1214		
Associação de clases		660		
Consultas de creditos		1200		
Inpostos,Taxas e Emolumentos		1213		
Maquinas&Equipamentos-Manutenção		1194		
Materias de Escritorio/ informática		1237		
Máterias de linpesas		241		
Materias de segurança		267		
Outros servisos de terceiros		1044		
Prêmios de seguro		1869		
Serviço postal		548		
Taxi/ Onibus / Lotação		4236		
Outras dispesas diversas		4727		
Margem Operacional		65078		
Marketing& comunicação		11998		
Propaganda /publicidade / Patrocínios		53080		
Resultado operacional		26752		
Resultado financeiro		4798		
administração/de cartões de credito		9599		
Perdas/cobranças de cc		1177		

GRUPO CASAMBA**TAREFA A**

NOME DO GRUPO

CASAMBA

TURMA/ ANO

106 2006

NOME DOS ALUNOS

DELICIO MAURICIO JONAS....

i) Qual foi a meta de vendas em 2005?

A meta de venda em 2005 foi de 599.540.

ii) A meta foi alcançada? Você saberia dizer por quê?

nao foi. eles venderao o total de 987.941

iii) O preço de venda da unidade do vaso é adequado?

nao proque nao esta de acordo com o meu bolso

Se sim por quê?

proque o preso esta muito auto.

Se não por quê?

proque se o preso baixase eles venderiam mais.

iv) Existem alguns gastos que podem ser eliminados? Ou diminuídos?

agua baixar,vale trasmporte aluguel,

v) Algum outro fato lhe chamou a atenção? Se sim? Qual?

so estas que sitamos na questao anterior.

[Desenvolvido por Pixel Mídia Digital](#)

TAREFA B

NOME DO GRUPO

CASAMBA

TURMA/ ANO

106 2006

NOME DOS ALUNOS

DELICIO MAURICIO JONAS....

OBJETIVOS

BAIXAR OS CUSTOS PARA AUMENTAR A VENDA.

METAS

DIMINUIR OS COSTOS ,AUMENTAR O NUMERO DE FUNCIONARIO PARA OBTER MAIS PRODUCAO .

ESTRATÉGIAS

TER O SEU PROPRIO POSSO DE AGUA PARA DIMINUIR OS CASTOS TEREM SEUS VEICULOS PARTICULARES E TER SEU PROPRIO ESTABELESIMENTO(CASA0

ATIVIDADES PREVENTIVAS

NAO VENDER FIADO CONPRATAR SEGURANSA E GASTAR O NESESARIO.

RESULTADOS ESPERADOS

QUE AUMENTE A VENDA E DIMINUIR OS GASTOS.

[Desenvolvido por Pixel Mídia Digital](#)

				2006			
Quantidade				4950			
PRESO unitario				121,2			
Meta de venda				599940			
Outros				599940			
				1		240000	5.40%
				2	240000	360000	5.80%
simples(faixa de contribuicao)				3	360000	480000	6.20%
				4	480000	600000	6.60%
				5	600000	720000	7.00%
				6	720000	840000	7.40%
				7	840000	960000	7.80%
				8	960000	1080000	8.20%
				9	1080000	1200000	8.60%
Mark-up/ potencial de vendas					122,00%		
Empregos						8	
Dias trabalhados						25	
	Demonstrativos de						

	resultados do ano					
					Ano 01	
Receita bruta					587941	
A vista					107989	
A prazo					479952	
Deducoes					92813	
Icms					54009	
simples(faixa de contribuicao)			6.60%		38804	
Reseita liqueda					495128	
Custos dos produtos ven.					270243	
Custo de producao					270243	
Margem de contribuicao					224885	
Massa salarial					70572	
Remuneracao					52800	
Honorarios da admistracao					12000	
Ordenado					40800	
Encargos sociais					7932	
13 salario					3399	
Férias					4533	
Benefisios					8200	
Despesas de treinamento					1200	
Vale trans.					7000	
Desp. Gerais					89235	
Imovel-aluguel					40000	
Imovel manut.					360	
Agua					400	
Energia eltr.					8640	
Embalagem					7499	
Telefonia					4210	
Depreciações						
Fretes de vendas					1214	
Assc. De classes					660	
Consultas de credito e cobrança					1200	
Impostos, taxas e emolumentos					1213	
Maquinas equipa. - manutenção					1194	
Materiais de escritorio / informatica					1237	
Materiais de limpeza					241	
Segurança					267	
Outros serviços de					1044	

terceiros pj							
´premios de seguro					1869		
Serviço postal					548		
Taxi/onibus/lotação					4236		
Outras despesas diversas					4727		
Margem operacuonal					65078		
Proganda /publicidade /patrocinio					11998		
Resultado operacional					11998		
Resultado financeiro					53080		
Administração de cartoes de credito					4798		
Perdas c/ cobrança de cc					9599		
Tarifas bancarias					1177		
Cpmf					2234		
Emcargos financeiros					8944		
Resultados não operacional					1800		
Provisao p/ indenizada					1800		
Resultado liquido					41728		

Os demais grupos ou não completaram as tarefas A e B ou não completaram a planilha. E, dos que apresentei, apenas um está totalmente completo.

TURMA 108/2007**GRUPO LOS BURIOS**

Para estabelecer estas estratégias, você precisa, depois de ter ouvido os envolvidos:

- 1) Ler com atenção o balancete da empresa relativo a 2005.
- 2) Identificar pelo demonstrativo apresentado, alguns fatos que possam estar prejudicando a lucratividade da empresa e que, se sanados, poderão proporcionar à empresa Gira-Gira maiores lucros. Você pode, para identificá-los, responder às seguintes questões:

i) Qual foi a meta de vendas em 2005?

A meta foi 599.940.

ii) A meta foi alcançada? Você saberia dizer por quê?

Sim, pois o potencial de vendas foi melhor que o necessário.

iii) O preço de venda da unidade do vaso é adequado?

Sim.

Se sim por quê?

Pois ele gastam bastante em matéria prima.

Se não por quê?

iv) Existem alguns gastos que podem ser eliminados? Ou diminuídos?

Diminuir o marketing e eliminar o taxi-lotação.

v) Algum outro fato lhe chamou a atenção? Se sim? Qual?

Sim, os lucros em 5 anos foram todos iguais.

NOME DO GRUPO

Los Burios

TURMA/ ANO

108/2007

NOME DOS ALUNOS

Alberto, Flavio

OBJETIVOS
A meta aumentar.
METAS
Ter boas vendas e lucrar mais que os outros anos.
ESTRATÉGIAS
Economizar e comprar mais matéria prima.
ATIVIDADES PREVENTIVAS
Diminuir custos banais.
RESULTADOS ESPERADOS
Aumentar os lucros.

2005

Quantidade
Preço Unitário
Meta Vendas
Outros

	1		240.000	5,40%
	2	240.000	360.000	5,80%
Simplex (faixas de contribuição)	3	360.000	480.000	6,20%
	4	480.000	600.000	6,60%

	5	600.000	720.000	7,00%
	6	720.000	840.000	7,40%
	7	840.000	960.000	7,80%
	8	960.000	#####	8,20%
	9	1.080.000	#####	8,60%
Mark-Up / Potencial de Vendas			122%	
Empregados			8	
Dias Trabalhados			25	

Demonstrativos de Resultados do Ano

	Ano1	
Receita Bruta	587.991	
<u>A Vista</u>	<u>107.989</u>	
<u>A Prazo</u>	<u>479.952</u>	
Deduções	92.813	
ICMS	54.009	
Simples	6,60% 38.804	
Receita Líquida	495.128	
Custo dos Produtos Vendidos	270.243	
Custo de Produção	270.243	
Margem de Contribuição	224.885	
Massa Salarial	70.572	
<u>Remuneração</u>	<u>52.800</u>	
Honorários da Administração	12.000	
Ordenado	40.800	
<u>Encargos Sociais</u>	<u>7.932</u>	
13 Salário	4.000	
Férias	3.399	
<u>Benefícios</u>	<u>9.840</u>	
Despesas de Treinamento	1.200	
Vale Transporte	8.640	
Despesas Gerais	85.501	3.734
Imóvel - Aluguel	48.000	
Imóvel - Manutenção	360	
Água	600	
Energia Elétrica	8.916	
Embalagens	7.499	
Telefonia	4.210	
Depreciações	-	
Fretes de Vendas	1.214	
Associação de Classe	660	
Consultas de Crédito & Cobrança	1.200	
Impostos, Taxas e Emolumentos	1.213	
Máquinas & Equipamentos - Manutenção	1.194	
Materias de Escritório / Informatica	1.237	
Materias de Limpeza	241	

Materiais de Segurança	267	
Outros Serviços de Terceiros PJ	1.044	
Prêmios de Seguro	1.869	
Serviço Postal	548	
Taxi / Onibus / Lotação	3.500	736
Outras Despesas Diversas	4.727	
Margem Operacional	65.078	
Marketing & Comunicação	9.000	2.998
Propaganda / Publicidade / Patrocínios	9.000	
Resultado Operacional	53.080	
Resultado Financeiro	26.752	
Administração de Cartões de Crédito	4.798	
Perdas c/ Cobrança de CC	9.599	
Tarifas Bancárias	1.177	
CPMF	2.234	
Encargos Financeiros	8.944	
Resultado Não Operacional	1.800	
Provisão p/Indenizações	1.800	
Resultado Líquido	24.528	

Pay-Back	8,043868232 Anos
Taxa Interna de Retorno (em 5 anos)	-12,99%
	-R\$
Valor Presente Líquido (em 5 anos)	92.728,24
Taxa de Retorno desejada	10,00%
Investimento Total	-197300
Lucro Ano 1	24528
Lucro Ano 2	24528
Lucro Ano 3	24528
Lucro Ano 4	24528
Lucro Ano 5	28262

Grupo Los Sabidos

Comparamos e analisamos as metas da empresa com certos dados fornecidos.

Nosso grupo é o melhor, talvez não pela inteligência, mas sim pela criatividade!!

Aqui relatamos oque gostaríamos que a nossa empresa tivesse ou melhorasse em certos aspectos internos.

Nós, do grupo Los Sabidos, mostramos que a segurança dos nossos funcionários seja coerente e que eles fiquem cada vez mais motivados a trabalharem bem. Também mostramos que a qualidade dos produtos deve ser a melhor, pois assim os clientes terão preferência ao nosso estabelecimento.

Nós baixamos despesas desnecessárias e aumentamos a verba para a segurança dos funcionários. Somamos para despesas gerais e constatamos que obtivemos despesas super-reduzidas.

Adequamos os salários e os 13° salários e outros itens.

Para estabelecer estas estratégias, você precisa, depois de ter ouvido os envolvidos:

1) Ler com atenção o balancete da empresa relativo a 2005.

2) Identificar pelo demonstrativo apresentado, alguns fatos que possam estar prejudicando a lucratividade da empresa e que, se sanados, poderão proporcionar à empresa Gira-Gira maiores lucros. Você pode, para identificá-los, responder às seguintes questões:

i) Qual foi a meta de vendas em 2005?

A meta de vendas de 2005 foi de R\$ 599.940,00

ii) A meta foi alcançada? Você saberia dizer por quê?

A meta foi alcançada sim, pois o potencial de vendas foi de 122%

iii) O preço de venda da unidade do vaso é adequado?

Sim, é adequado.

Se sim por quê?

Porque o preço é razoável.

Se não por quê?

iv) Existem alguns gastos que podem ser eliminados? Ou diminuídos?

Sim, como vale-transporte, energia elétrica, telefonia, propagandas, ...

v) Algum outro fato lhe chamou a atenção? Se sim? Qual?

Sim, os altos gastos em Remuneração.

NOME DO GRUPO

Los Sabidos

TURMA/ ANO

108/1° ano

NOME DOS ALUNOS

Jéssica e Alex

Ceramicas

Tarefa B

Identificadas as ocorrências na Tarefa A, elaborar e executar um Plano de Ação para atingir a meta.

Para construir este plano, você deve:

- Discutir com sua equipe, os passos do plano que vocês vão executar.
- Executar o plano e ver o que está bem e certo.
- Avaliar e reavaliar sempre as estratégias para ver se o plano funciona.
- Apresentar aos colegas o plano do seu grupo e justificar por que este plano vai ajudar o sócio diretor da empresa Gira-Gira a cumprir a meta de aumentar os lucros.
- Faça uma planilha apresentando seu trabalho -> inserir na sua pasta Portfólio no TelEduc.
- Elabore gráficos embasados na planilha que mostrem as estratégias que você apresentou ao sócio diretor da Gira-Gira -> inserir na sua pasta Portfólio no TelEduc.

Atenção: NÃO feche esta janela antes de enviar os dados dos formulários, caso a janela for fechada todos os dados dos formulários serão perdidos. É conveniente salvar uma cópia destes dados em um arquivo de texto (doc ou txt) afim de poder recuperar em caso de erro de envio, fechamento indevido da janela ou travamento do computador.

OBJETIVOS

- *Alcançar a meta;
- *Ganhar prestígio;
- *Aumentar a empresa;
- *Eliminar gastos desnecessário.

METAS

- *Aumentar as vendas em grande proporção;
- *Ganhar reconhecimento.

ESTRATÉGIAS

*Motivar os funcionários a produzirem em mais quantidade e com melhor qualidade.
 *Fazer propagandas criativas.

ATIVIDADES PREVENTIVAS

*Aumentar a segurança dos funcionários.
 *Dar intervalos a cada 2 45 h de trabalho;
 *Evitar acidentes.

RESULTADOS ESPERADOS

*Alcançar a meta;
 *Gastos reduzidos;
 *Preferência dos cliente;
 *Melhorar a qualidade do produto.

NOME DO GRUPO

Los Gabidos

TURMA/ ANO

108/1º ano

NOME DOS ALUNOS

Jéssica e Alex

		2005		
Quantidade				
Preço Unitário				
Meta Vendas				
Outros				
Simples (faixas de contribuição)	1		240.000	5,40%
	2	240.000	360.000	5,80%
	3	360.000	480.000	6,20%
	4	480.000	600.000	6,60%
	5	600.000	720.000	7,00%
	6	720.000	840.000	7,40%
	7	840.000	960.000	7,80%

	8	960.000	#####	8,20%
	9	1.080.000	#####	8,60%
Mark-Up / Potencial de Vendas		122%		
Empregados		8		
Dias Trabalhados		25		
Demonstrativos de Resultados do Ano				
		Ano1		
Receita Bruta		587.941		
<u>A Vista</u>		<u>107.989</u>		
<u>A Prazo</u>		<u>479.952</u>		
Deduções		92.813		
ICMS		54.009		
Simples	6,60%	38.804		
Receita Líquida		495.128		
Custo dos Produtos Vendidos		301.948		
Custo de Produção		301.948		
Margem de Contribuição		202.856		
Massa Salarial		89.526		
<u>Remuneração</u>		<u>44.605</u>		
Honorários da Administração		11.000		
Ordenado		38.950		
<u>Encargos Sociais</u>		<u>6.800</u>		
13 Salário		4.200		
Férias		5.010		
<u>Benefícios</u>		<u>8.523</u>		
Despesas de Treinamento		3.400		
Vale Transporte		6.153		
Despesas Gerais		81.476		
Imóvel - Aluguel		48.000		
Imóvel - Manutenção		481		
Água		730		
Energia Elétrica		6.421		
Embalagens		8.155		
Telefonia		3.234		
Depreciações				
Fretes de Vendas		1.152		
Associação de Classe		1.400		
.				
Impostos, Taxas e Emolumentos		1.350		
Máquinas & Equipamentos - Manutenção		1.259		
Materias de Escritório / Informatica		950		
Materias de Limpeza		280		
Materiais de Segurança		350		
Outros Serviços de Terceiros PJ		800		
Prêmios de Seguro		1.200		
Serviço Postal		402		

Taxi / Onibus / Lotação		2.056		
Outras Despesas Diversas		3.256		
Margem Operacional		65.078		
Marketing & Comunicação		8.963		
Propaganda / Publicidade / Patrocínios		8.963		
Resultado Operacional		53.080		
Resultado Financeiro		22.311		
Administração de Cartões de Crédito		3.300		
Perdas c/ Cobrança de CC		8.751		
Tarifas Bancárias		1.070		
CPMF		2.235		
Encargos Financeiros		6.955		
Resultado Não Operacional		1.700		
Provisão p/Indenizações		1.700		
Resultado Líquido		25.369		
Pay-Back	8,04386823	Anos		
	2			
Taxa Interna de Retorno (em 5 anos)	-14,01%			
Valor Presente Líquido (em 5 anos)	-R\$			
	94.835,98			
Taxa de Retorno desejada	10,00%			
Investimento Total	-197300			
Lucro Ano 1	24528			
Lucro Ano 2	24528			
Lucro Ano 3	24528			
Lucro Ano 4	24528			
Lucro Ano 5	24528			

GRUPO TURMA

108

i) Qual foi a meta de vendas em 2005?

599.940.

ii) A meta foi alcançada? Você saberia dizer por quê?

Não, pois a empresa teve muitas despesas e não teve lucro.

iii) O preço de venda da unidade do vaso é adequado?

Preço não encontrado.

Se sim por quê?

Se não por quê?

iv) Existem alguns gastos que podem ser eliminados? Ou diminuídos?

Sim: Perdas com cobrança de CC, Propagandas, Prêmios de Seguros, Vale transporte, Energia Elétrica..

v) Algum outro fato lhe chamou a atenção? Se sim? Qual?

Não

NOME DO GRUPO

turma 108

TURMA/ ANO

T:108 1ºano

NOME DOS ALUNOS

Ane Caroline, Magali

ENVIAR O FORMULÁRIO COM CÓPIA PARA E-MAILS - SEPARAR CADA E-MAIL COM UMA VÍRGULA
Se for inserido separador diferente da vírgula o e-mail não poderá chegar ao destino.

Enviar Tarefa A

OBJETIVOS

Aumentar os lucros da empresa.

METAS

Diminuir gastos, construir projetos para garantir lucros.

ESTRATÉGIAS

Pesquisas em todos os setores, busca de melhorias.

ATIVIDADES PREVENTIVAS

ESTRATEGIAS

Pesquisas em todos os setores, busca de melhorias.

ATIVIDADES PREVENTIVAS**RESULTADOS ESPERADOS**

Aumento dos lucros.

NOME DO GRUPO

Turma 108

TURMA/ ANO

T:108 1º ano

NOME DOS ALUNOS

Ane Caroline, Magali

Nesta turma percebe-se, maior compreensão das necessidades, estratégias ,objetivos enfim possibilidades de melhoria de lucratividade. Após esta tarefa, discutiu-se sobre funções custo, lucro e receita e algumas falas dos alunos foram:

a)A receita depende do lucros de vendas

$$R = PXQ$$

$$R = 121,20 \times 4950$$

$$R = 599,940$$

$$r = 121,20 \times 4851.99$$

$$R = 587.941$$

custo:- preço do produto sem por nada em cima ou seja preço bruto.

CUSTOS FIXOS TAIS COMO ;SALÁRIOS , PRODUTOS : TAIS COMO ALUGUÉL ,
ÁGUA , VALE TRANSPORTE.

CUSTOS NÃO FIXOS:COMPRAS ,PREÇO DE PRODUÇÃO,MÃO DE OBRA .

$$Ct = Ct + Cv$$

Lucro é o que sobra,

$$Lt = R - Ct \text{ (Aluna AP)}$$

b) a receita depende da venda dos produtos

por tanto: $r = p \cdot q$

$$r = 121,20 \times 4851,99$$

para ter o lucro total ele deveria ter vendido 4950 vasos para ter a receita total

preço do produto

preço do bruto

sem por nada em cima

uma empresa tem custos fixos

tais como salario dos funcionarios, alugueis, luz agua

custos que nao são fixos

compras preço de produção;

mão de obra;

lucro éo que sobra

eo vor emposto em cima de um produto

$$l = r - c \text{ (Aluno A)}$$

c) a receita depende da venda dos produtos

$$R = p \cdot q$$

$$R = 121,20 \cdot 4950$$

$$R = 121,20 \cdot 485,199$$

$$R = 587,941$$

custos fixos tais como: aluguel água luz vale refeição.

Lucro é o que sobra

$$L = R - c \text{ (ALUNO E)}$$

d) a receita depende das vendas dos produtos

R = Receita Q = Quantidade P = Preço

$$R = P \times Q$$

$$R = 121,20 \times 4980$$

$$R = 549.940$$

$$R = 121,20 \times 4.851$$

$$R = 587.941$$

Para ter um lucro total eles deviam vender tudo e não conseguiram porque foram produzidos 4950 vasos e só venderam 4851 vasos

Custo

*Preço do produto

*Preço do produto bruto sem lucros

Uma empresa tem custos fixos tais como;

*Salarios dos funcionarios

*Produtos de lipeza

*Aluguel

*Agua

*Condominio

*Luz

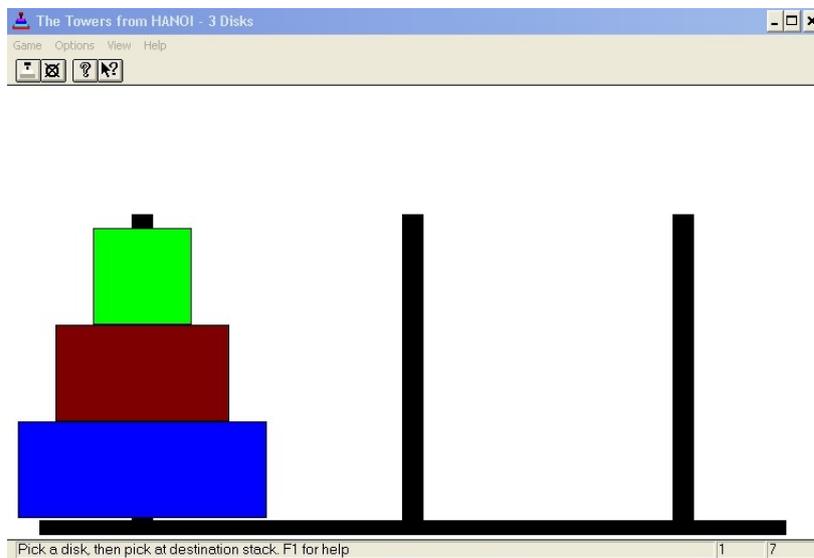
*Imposto

*Vale Transporte

*Vale refeição (ALUNO E)

ANEXO R – Jogo: Tore de Hanói – Turma 108/2007

Alguns dos jogos e observações dos alunos:



Aluna A, 29/03/2007)

Esta menina, realizou, o jogo, porém não explicou como o fez.

O aluno A , representou como se apresenta a seguir:

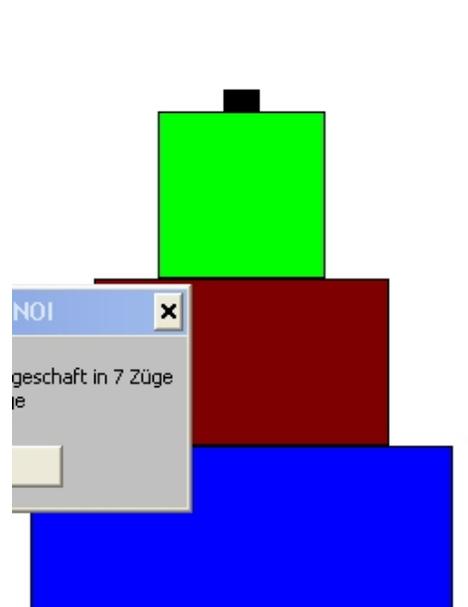
O aluno A que descreve o que fez a seguir, avançou de três discos, para quatro e para seis discos, porém no momento de salvar a imagem só salvou a de três discos como explica e se verifica na imagem.

Eu passei o quadrado verde para a terceira aste, eo quadrado marron para o segundo. Logo após passei o quadrado verde para cima do quadrado marron, e passei o quadrado azul para o terceiro q estava livre ré o montei o marron após cima do azul e logo após na mesma aste o verde. Bom o de seis quadrados forao resouvidos com 63 tentativas e se mantinha sem ré as mesmas jogadasbom, o de 4 forao 15 tentativas para completar a torre e so dava certo se coloque na segunda aste primeiro.(Aluno A)

Sua representação ficou assim



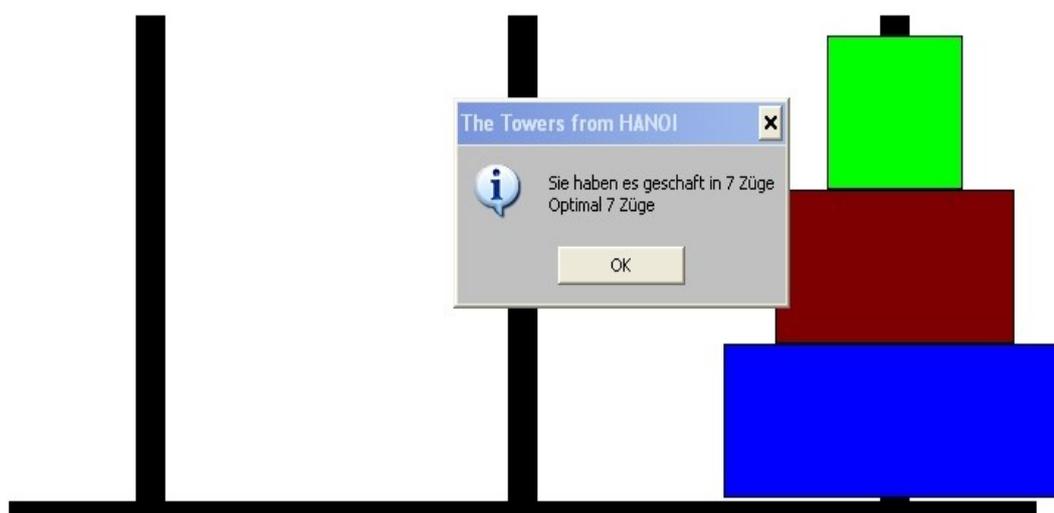
Outro dos meninos, assim representou:



E explicou da seguinte forma:

bom. eu abri o arquivo...depois eu puxei o verde para o canto direito..depois o marrom para o meio....apos isso, coloquei o verde em cima do marrom..dai coloquei o azul no canto da direita...entao botei o verde na canto da esquerda...o marrom em cima do azul e o verde em cima do marrom, entao completei o jogo com sete jogadas....(Aluno D)

Ou ainda este que assim representou e se expressou:



Passar o quadrado verde para a haste direita,o quadrado marron para a haste do meio,passar o quadrado azul para a haste direita,passar o quadrado verde para a haste da esquerda ,passar o quadrado marron para a haste direita,e passar o quadrado verde para a direita.Ao todo 7 jogadas. (Aluno F)

Outro menino ,se expressou assim:

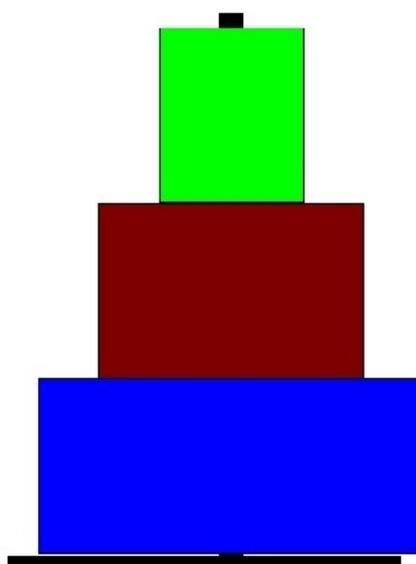
foram 7 jogadas

muito bem analisadas

ate cheguei ao extramos da minha capacidade de pesamento

e conclui q precisava dovidir as pessos ate juntar elas novamente (Aluno V)

A representação que fez foi a seguinte:



ANEXO S – Objeto de aprendizagem: localizando no plano turma 108/2007

As atividades dos alunos:

Uma das Meninas assim se expressou: “fiz 2 jogadas e6 e h6” (Aluna A.P.)



Outro dos meninos, realizou a atividade, porém não explicou como fez:



Outro menino assim explicou seu trabalho:

Para ser completado foi usado 3 jogadas elas estão salvas na imagem que foi salva. Elas são (j3,o3,o1). (Aluno F)

A representação que fez da atividade foi:



Uma das meninas, assim o fez:

O jogo consiste em levar o ponto azul até o ponto vermelho. Para isso, usa-se comandos de letras e números.

Para o anexo, eu utilizei os comandos seguintes:

o16

o6

a6 (Aluna J)

A imagem capturada foi a seguinte:



Outro dos meninos assim o fez:



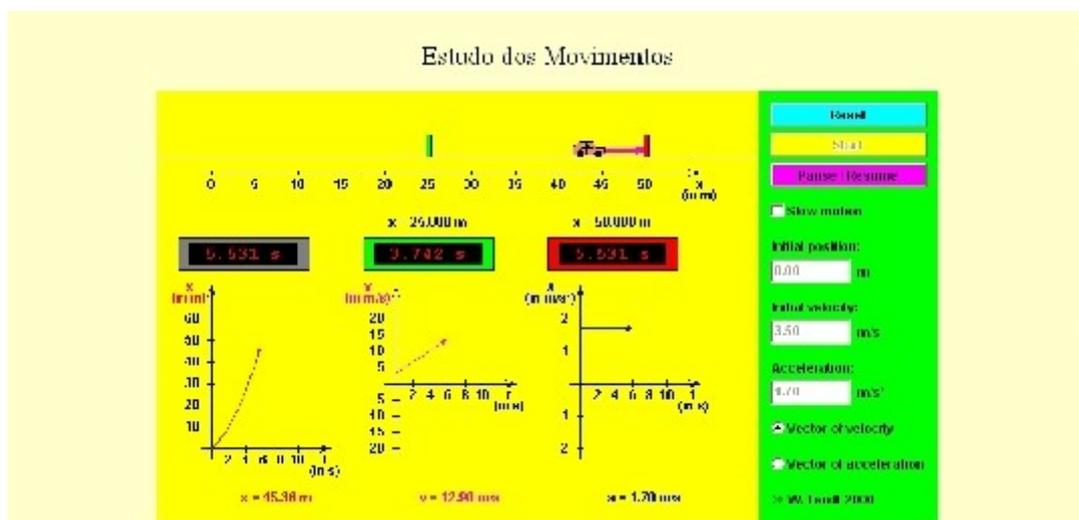
E assim se expressou: "8 jogadas" Aluno V).

ANEXO T – Objeto de aprendizagem: Estudo dos movimentos – Turma 108

Um dos alunos disse:

Conforme eu mandei o carrinho a velocidade aumentou. (Aluno A)

A interface que apresentou foi:



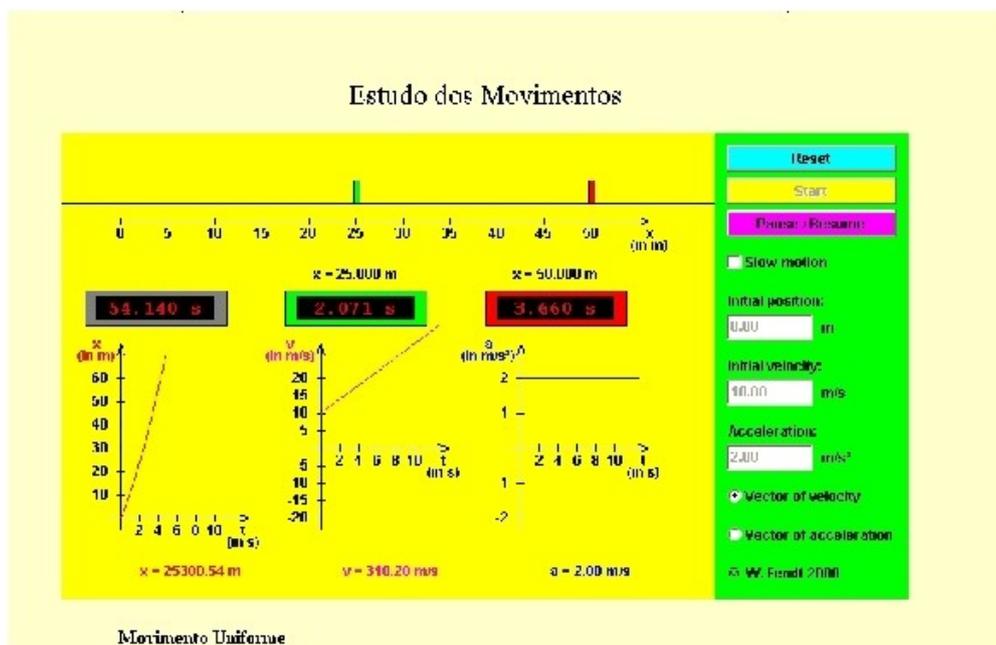
Uma das meninas que em geral apresenta dificuldades de digitação assim se expressou:

velocidade 20

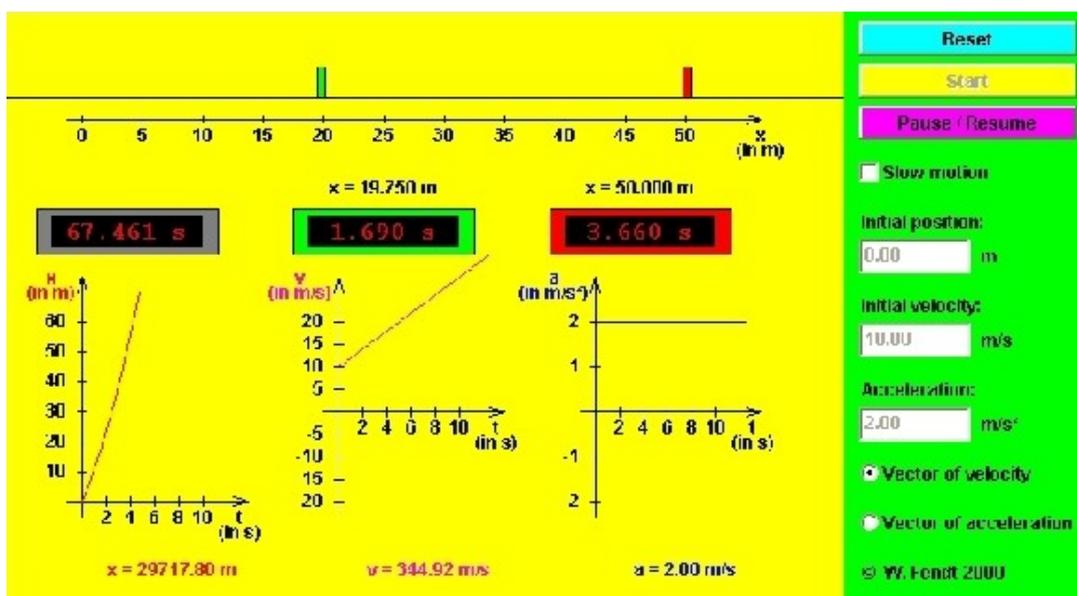
aceleração 5

foi bem ligeiro (Aluna J)

A interface apresentada foi:



Outro menino assim apresentou sua atividade:

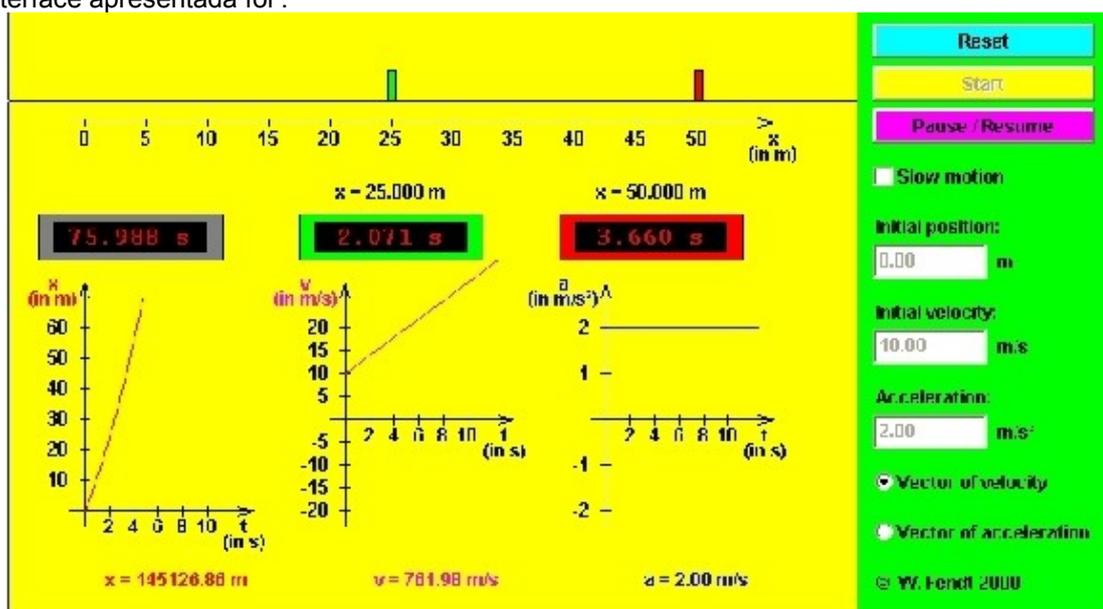


Conforme a velocidade e aceleração eu vi que os gráficos mudaram (Aluno N)

Outra das meninas assim se pronunciou:

observei que quanto maior a velocidade maior será a distância (Aluna A.P.)

A interface apresentada foi :



Um dos meninos , não capturou a imagem corretamente, porém assim se expressou:

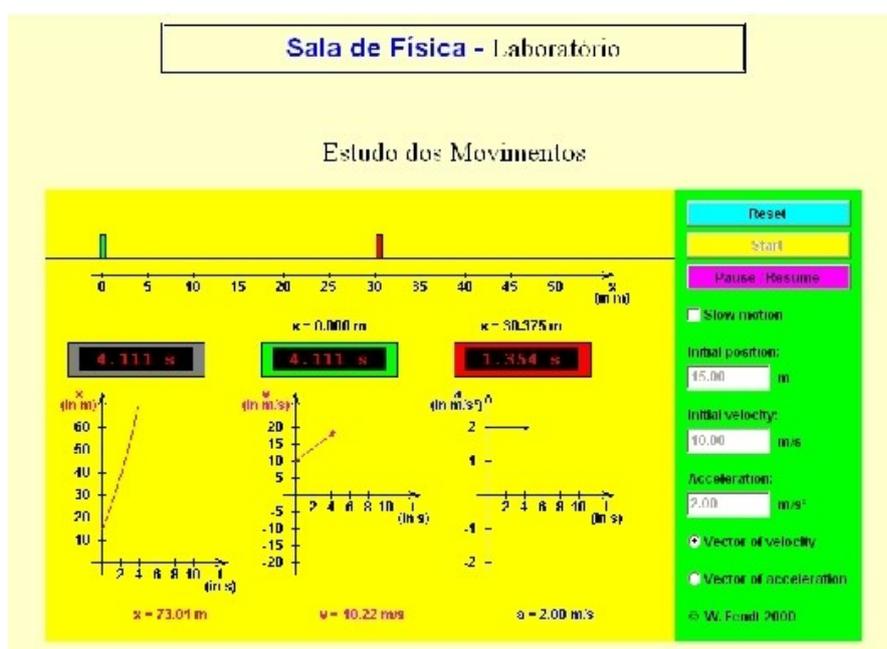
eu coloquei q o carro andace a uma velocidade de 5 kl

numa acelerasao de 2,00o primeiro grafico foi do zero ate bem em cima muito inclinado e estava subindu bem rapido

o segundu estava subindo tambem mas nao com tanta intencidade

e o terceiro foi reto (Aluno A)

E, ainda um dos meninos que fez a tarefa, porém não explicou o que fez e, apresentou a seguinte interface:



ANEXO U – Problemas criados e resolvidos pelos alunos da turma 108/2007 utilizando o editor de texto BR 2.0 Writther e o software Winplot

Alguns dos problemas apresentados:

Quando a produção de alimentos aumenta o produtor ganha mais lucro. E quando a produção ser ruim o produtor ganhara um lucro menor.

Quantidade de alimentos LUCRO

50Kg 10,00

100Kg 20,00

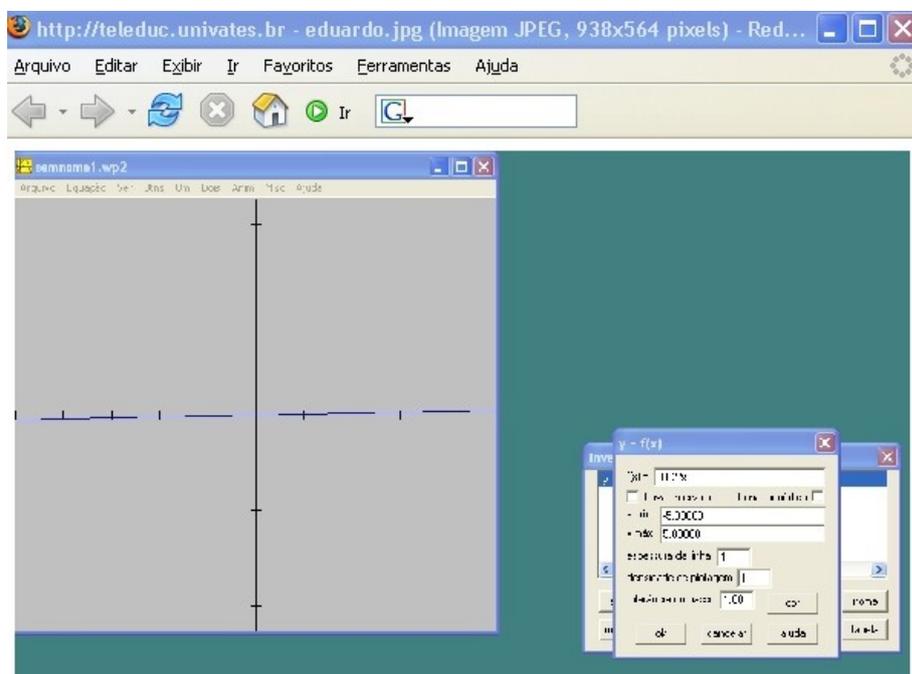
150Kg 30,00

200Kg 40,00

250Kg 50,00

300Kg 60,00

Se a quantidade de alimentos for de 500kg, qual será o lucro? O lucro sera de R\$100,00
lucro=



(Aluno E, 19/04/2006)

Outro problema apresentado foi:

Outro rapaz, assim resolveu a questão :

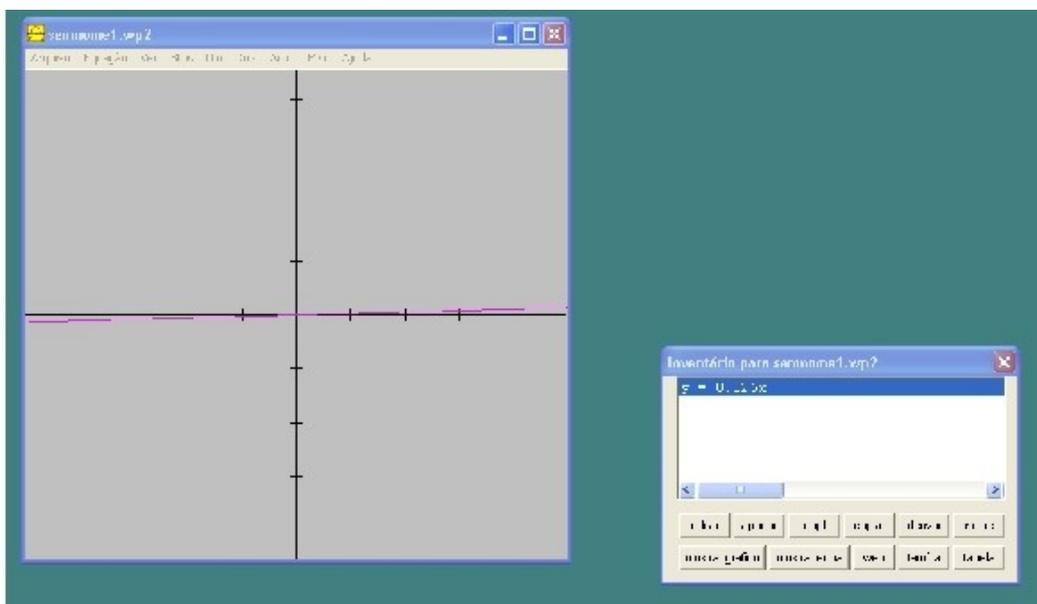
A cachaça e o álcool dependem da cana-de-açúcar, se o preço da cana aumentar, o preço da cachaça e o álcool também aumenta e se a cana baixar o preço, baixa também o preço dos dois.

R\$ Ton. Cana R\$ Álcool

150.00 4.00

200.00 4.50
 300.00 5.50
 450.00 7.00
 800.00 10.00
 1000.00 12.00

Se o álcool for 4.00 r\$ e aumentar para 4.50, o preço da tonelada vai aumentar 50.00 r\$



E, disse: Aparece uma parte negativa, pois o software não permitiu a troca do valor mínimo de X. (Aluno F, 19/04/2007)

Outro ainda:

Os pacotes de viagens para o Exterior, estão mais baratos, por causa do preço do dólar está mais baixos.

DOLAR \$2,00	REAIS R\$1,00
Um pacote para Europa \$20.000,00	R\$ 40.000,00

(Aluno I, 19/04/2007)

Outra menina escreveu:

Hoje a aula foi muito interessante, pois aprendemos como criar a fórmula a partir da tabela, sabendo o que depende do que.

A seguir enviou em dois anexos separados :primeiro o problema e depois o gráfico.

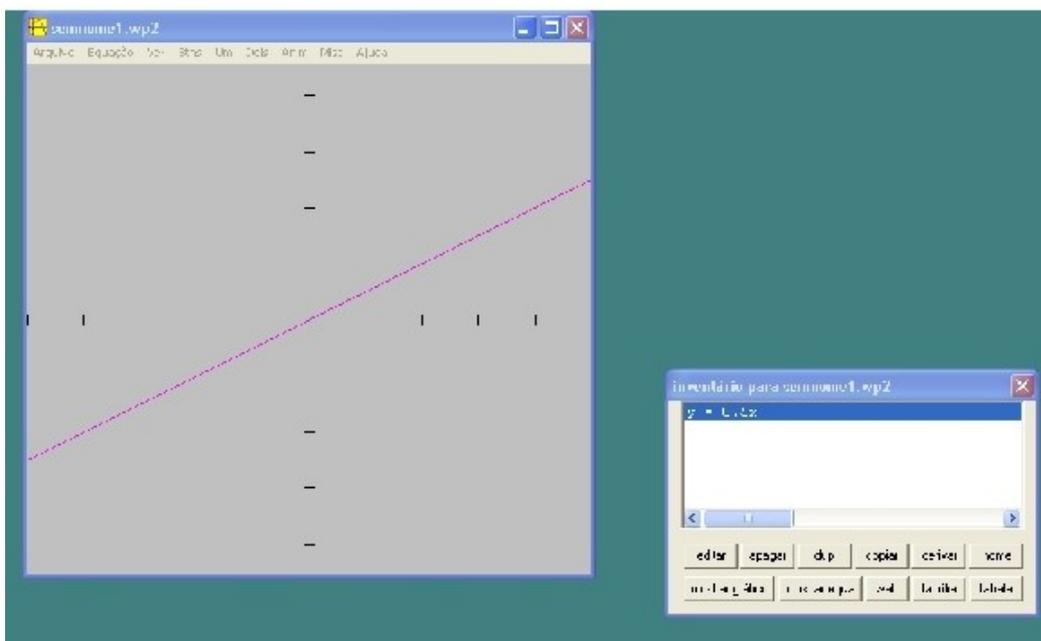
Quando o preço da gasolina aumenta, o preço da passagem de ônibus aumenta também. Então, o preço da passagem de ônibus depende do preço da gasolina.

R\$ da Gasolina	R\$ da Passagem de Ônibus
R\$ 2,40	R\$ 1,20
R\$ 2,60	R\$ 1,30
R\$ 2,80	R\$ 1,40
R\$ 3,00	R\$ 1,50
R\$ 3,20	R\$ 1,60

Obs.: Quando o preço da gasolina aumenta R\$ 0,20, o preço da passagem de ônibus aumenta R\$ 0,10.

$$1,20 : 2,40 = 0,5 \quad PP = 0,5 \times PG$$

Vendo que, no segundo anexo que segue, o gráfico mostra a forma positiva e negativa de se fazer o gráfico, porém não está correta a forma negativa, porque os valores são todos positivos.



(Aluna J. C, 19/04/2007)

Outro rapaz assim se expressou:

Quanto mais balas voce comprar mais caro voce vai pagar

quantidade	preço
1 BALAS	0,1
3 BALAS	0,3
6 BALAS	0,6
8 BALAS	0,8

O preço è dependente das balas

$s = \text{preço}$

$q = \text{quantidade de balas}$

$s = q \times 0.10$ (Aluno R, 19/04/2007)

E ainda:

*Quanto mais alta a velocidade da internet mais caro a mensalidade.

Internet(Kb/s)	Mês(R\$)
300	60
600	120
1200	180
1800	240
3000	300
3600	360

Uma internet de 300(kb/s) são R\$ 60,00

KB = velocidade da internet \$ = preço da mensalidade

$60/300=0,2$

$\$ = 0,2 \times \text{kb/s}$ (Aluno V, 19/04/2007)

Percebe-se aqui, o entendimento do aluno, do conceito, porém parece-me comprova mais uma vez a ausência de conhecimentos prévios sobre operações elementares em matemática.

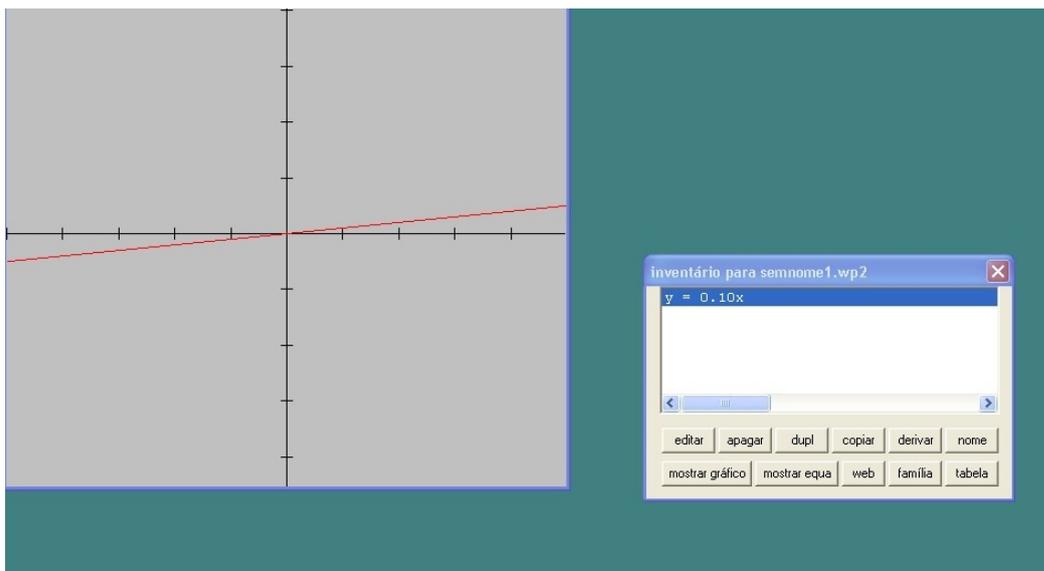
Outra menina, assim se expressou:

Quanto mais caro o leite for, mais caro o queijo vai ser.

RS	leite	RS	Queijo
1,00	1 litro	1,00	100 gramas
2,00	2 litros	2,00	200 gramas
3,00	3 litros	3,00	300 gramas
4,00	4 litros	4,00	400 gramas

O preço do queijo depende do preço do leite.

$Pq=0,10pl$



Da mesma forma que o anterior percebe-se a falta de conhecimentos prévios em relação a quantidades e preços.

ANEXO V – Objeto de aprendizagem: Matemática X Profissões

Esta aluna, embora apenas tenha realizado a primeira parte da atividade, mostrou que entendeu o conceito.



RIVED Rede Interativa Virtual de Educação

1 | Classificados JR Quinta-feira, 10 de Maio de 2007 Jornal Rived

FUNÇÃO CONSTANTE E FUNÇÃO LINEAR.

Teste seus conhecimentos:

Nas questões abaixo, analise o que se pede e marque a(s) alternativa(s) verdadeira(s)

- Salário fixo é o que varia, portanto é representado por uma função constante.
- Salário variável é o que varia, portanto é representado por uma função linear.
- Salário fixo não varia, portanto é representado por uma função constante.
- Salário variável é o que não varia, portanto é representado por uma função linear.

Anterior | Próximo

(ALUNA AP)

Os demais como se percebe realizaram a tarefa por inteiro, mostrando entendimento na construção do conceito.



RIVED Rede Interativa Virtual de Educação

1 | Classificados JR Quinta-feira, 10 de Maio de 2007 Jornal Rived

Existem vários tipos de profissões, alguns são trabalhos informais, trabalhos comissionados, trabalhos autônomos, etc, assim como existem diversos tipos de salários tais como: comissionados, fixo, fixo e comissionado, etc.

Qual é o significado da FUNÇÃO?

Teste seus conhecimentos:

Como vimos antes podemos encontrar diversas formas de salários. Nas questões abaixo, analise o que se pede e marque a(s) alternativa(s) verdadeira(s)

<p>1) O que são salários fixos?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Salários com variáveis, pois eles se alteram. <input checked="" type="checkbox"/> Constantes, pois não se altera. <input checked="" type="checkbox"/> Que o salário não têm variáveis, portanto não varia. 	<p>2) Se o salário é fixo, mas no caso do atraso ou falta do funcionário isso será descontado do salário, o salário permanece fixo ou varia?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Permanece, pois o salário não é alterado. <input checked="" type="checkbox"/> Varia, pois com o desconto o salário se altera. <input type="checkbox"/> Varia, pois o salário não se altera. 	<p>3) Há algum profissional que tenha um salário que depende de alguma coisa que ele se realize?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Sim os profissionais comissionados, por exemplo. <input type="checkbox"/> Não, todas as profissões têm salários fixos, ou seja, com variáveis. <input type="checkbox"/> Não, todas as profissões têm salários fixos, ou seja, não se alteram nunca.
--	--	---

Anterior | Próximo

(ALUNO AL)



RIVED Rede Interativa Virtual de Educação ?

1 | **Classificados JR** Quinta-feira, 10 de Maio de 2007 Jornal Rived

FUNÇÃO CONSTANTE E FUNÇÃO LINEAR.

Teste seus conhecimentos:

Nas questões abaixo, analise o que se pede e marque a(s) alternativa(s) verdadeira(s)

- Salário fixo é o que varia, portanto é representado por uma função constante.
- Salário variável é o que varia, portanto é representado por uma função linear.
- Salário fixo não varia, portanto é representado por uma função constante.
- Salário variável é o que não varia, portanto é representado por uma função linear.

« Anterior | Próximo »

RIVED

(ALUNO AL)

1 | **Classificados JR** Quinta-feira, 10 de Maio de 2007 Jornal Rived

Existem vários tipos de profissões, alguns são trabalhos informais, trabalhos comissionados, trabalhos autônomos, etc, assim como existem diversos tipos de salários tais como: comissionados, fixo, fixo e comissionado, etc.

Teste seus conhecimentos:

Como vimos antes podemos encontrar diversas formas de salários. Nas questões abaixo, analise o que se pede e marque a(s) alternativa(s) verdadeira(s)

1) O que são salários fixos?

- Salários com variáveis, pois eles se alteram.
- Constantes, pois não se altera.
- Que o salário não têm variáveis, portanto não varia.

Qual é o significado da FUNÇÃO?

2) Se o salário é fixo, mas no caso do atraso ou falta do funcionário isso será descontado do salário, o salário permanece fixo ou varia?

- Permanece, pois o salário não é alterado.
- Varia, pois com o desconto o salário se altera.
- Varia, pois o salário não se altera.

3) Há algum profissional que tenha um salário que depende de alguma coisa que ele se realize?

- Sim os profissionais comissionados, por exemplo.
- Não, todas as profissões têm salários fixos, ou seja, com variáveis.
- Não, todas as profissões têm salários fixos, ou seja, não se alteram nunca.

« Anterior | Próximo »

RIVED

(ALUNOR)



RIVED Rede Interativa Virtual de Educação

1 | **Classificados JR** Quinta-feira, 10 de Maio de 2007 Jornal Rived

FUNÇÃO CONSTANTE E FUNÇÃO LINEAR.

Teste seus conhecimentos:

Nas questões abaixo, analise o que se pede e marque a(s) alternativa(s) verdadeira(s)

- Salário fixo é o que varia, portanto é representado por uma função constante.
- Salário variável é o que varia, portanto é representado por uma função linear.
- Salário fixo não varia, portanto é representado por uma função constante.
- Salário variável é o que não varia, portanto é representado por uma função linear.



(ALUNO R)

1 | **Classificados JR** Quinta-feira, 10 de Maio de 2007 Jornal Rived

Existem vários tipos de profissões, alguns são trabalhos informais, trabalhos comissionados, trabalhos autônomos, etc, assim como existem diversos tipos de salários tais como: comissionados, fixo, fixo e comissionado, etc.

Qual é o significado da FUNÇÃO?

Teste seus conhecimentos:

Como vimos antes podemos encontrar diversas formas de salários.
Nas questões abaixo, analise o que se pede e marque a(s) alternativa(s) verdadeira(s)

<p>1) O que são salários fixos?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Salários com variáveis, pois eles se alteram. <input checked="" type="checkbox"/> Constantes, pois não se altera. <input checked="" type="checkbox"/> Que o salário não têm variáveis, portanto não varia. <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>2) Se o salário é fixo, mas no caso do atraso ou falta do funcionário isso será descontado do salário, o salário permanece fixo ou varia?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Permanece, pois o salário não é alterado. <input checked="" type="checkbox"/> Varia, pois com o desconto o salário se altera. <input type="checkbox"/> Varia, pois o salário não se altera. <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>3) Há algum profissional que tenha um salário que depende de alguma coisa que ele se realize?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sim os profissionais comissionados, por exemplo. <input type="checkbox"/> Não, todas as profissões têm salários fixos, ou seja, com variáveis. <input checked="" type="checkbox"/> Não, todas as profissões têm salários fixos, ou seja, não se alteram nunca. <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></p>
---	---	--



(ALUNA V)



RIVED Rede Interativa Virtual de Educação

1 | **Classificados JR** Quinta-feira, 10 de Maio de 2007 **Jornal Rived**

FUNÇÃO CONSTANTE E FUNÇÃO LINEAR.

Teste seus conhecimentos:

Nas questões abaixo, analise o que se pede e marque a(s) alternativa(s) verdadeira(s)

- Salário fixo é o que varia, portanto é representado por uma função constante.
- Salário variável é o que varia, portanto é representado por uma função linear.
- Salário fixo não varia, portanto é representado por uma função constante.
- Salário variável é o que não varia, portanto é representado por uma função linear.

Anterior Próximo

RIVED

(ALUNA V)

ANEXO X – Histórias problemas elaboradas pelos alunos da turma 108/2007 com o software Hagaque

A) HISTÓRIA DO ALUNO V

HagaQuê - Nova História

História Editar Figuras Som Exibir Idioma Ajuda

esta produtora quer vender sua produção

vim para a cidade para vender minha produção onde ganho mais

ela vendeu sua produção a 300reais a caixa no primeiro mes ela tem 7 caixa para vender

em 5 meses estarei rica pois minha produção dobra....

ela vendeu sua produção a 300reais a caixa no primeiro mes ela tem 7 caixa para vender

em 5 meses estarei rica pois minha produção dobra....

vo sabe dizer se ficarei rica

quanto ganharei

Após escrita a história foi analisada pelo grupo que assim se pronunciou:

Aluno A - A venda dobra todo o mês.

Aluno E – Cada mês soma mais R\$2.100,00 pois cada mês coloca mais 7 (sete) caixas .

Os alunos E, A e J elaboraram a seguinte tabela:

Mês	Caixas	Renda
1	7	R\$ 2.100,00
2	14	R\$ 4.200,00
3	21	R\$ 6.300,00
4	28	R\$8.400,00
5	35	R\$ 10.500,00

A aluna J disse : O valor total é $VT = 300 \times n^\circ$ de Caixas

A aluna A P disse : é uma função linear porque é de proporção direta.

O aluno A, disse : Se dobra a cada 5 meses então a tabela é:

Mês	Nº de Caixas	Valor
1	7	2100
5	14	4200
10	21	6300

O Aluno E, elaborou o seguinte problema:

Quanto vende a mais cada mês se em 5 meses venderá 14 caixas?

A aluna J disse tem que dividir as 7 caixas do primeiro mês por 4 pois vai até o quinto mês. Dividiu e executou a seguinte tabela:

Mês	Nº de Caixas	Valor
1	7	2100
2	8,75	2625
3	10,50	3150
4	12,25	3765
5	14	4200

B) HISTÓRIA DA ALUNA J



Ao Analisarem esta história propuseram alguns problemas:

a) Um costureiro, querendo abrir um atelier, sabendo que terá de providenciar pelo menos 200 carretéis de linha, sendo que cada um contém 100 metros quer saber quanto terá de investir? (Alunos J, E e A)

Resolveram da seguinte forma:

$$200 \times 100 = 20000$$

(carretéis) x (metros)

$$20.000 \times 0,05 = \text{R\$ } 1000,00 \text{ (investimento inicial)}$$

Valor Total = n° de metros x 0,05.

b) Qual será o seu investimento durante 6 meses com o preço de R\$0,05 o metro, sabendo que a cada mês vai precisar de 40 carretéis a mais? (Alunos A e E).

Os alunos J e E , elaboraram a seguinte tabela:

Mês	Carretéis	Gasto
1	200	1000
2	240	1200
3	280	1400
4	320	1600
5	360	1800
6	400	2000

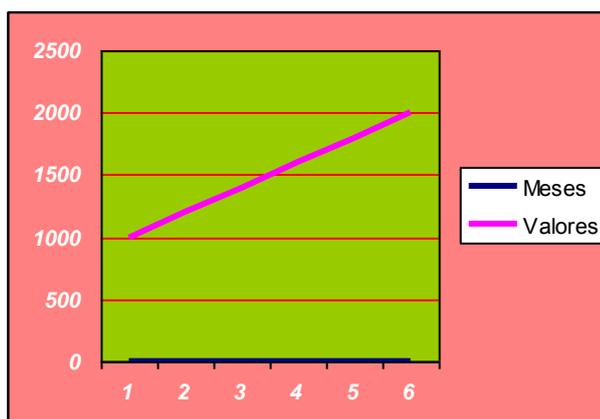
Os alunos A e e disseram então cada carretel custa então R\$ 5,00.

Surgiram outros questionamentos :

A aluna M , perguntou “Dá para fazer em forma de gráfico valores e meses?”

Todos concordaram que daria e um dos gráficos apresentados pelos alunos A e E foi o seguinte

Meses	Valores
1	1000
2	1200
3	1400
4	1600
5	1800
6	2000





Algumas questões realizadas foram:

Por quanto devo vender o feijão que comprei por R\$1,80 para ter um lucro de 20%? (Professora)

A aluna J, disse “vou fazer por Regra de Três” e apresentou o seguinte;

1,80 ----- 100%

X ----- 20%

A professora escreveu esta expressão no quadro , realizaram o exercício e a aluna T disse tem de ser R\$2,16, pois 20% de 1,80 é 36 centavos. Então somando dá R\$2,16.

O aluno E, propôs o seguinte problema: Quantos quilos de feijão o comerciante comprou com R\$500,00?

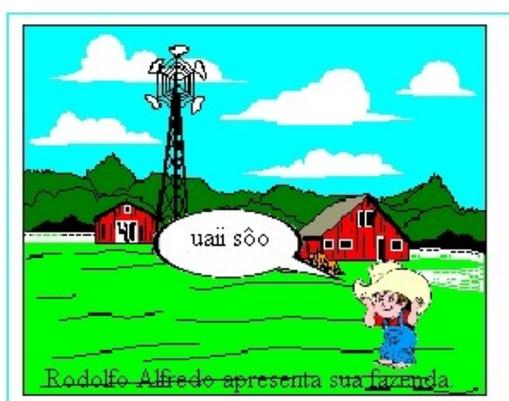
E ele mesmo apresentou a solução: $500 : 1,80 = 277,7\dots$ (Não dá exato disse ele).

A Aluna A disse “Dava para fazer uma tabela associando o lucro por quilo?
Concordaram que sim e fizeram a tabela :

Quilos	Lucro
1	0,36
2	0,72
3	1,08
4	1,44

O aluno E disse “Esses 0,36 são os 20% de 1,80”.

HISTÓRIA DAS ALUNAS A E M





Ao lerem a história disseram que com o leite da vaquinha produziam 20 queijos por dia. As alunas A e M perguntaram aos colegas o rende mais lucro o queijo ou o leite? Responderam o queijo.

O aluno A disse "Se quiséssemos representar por uma fórmula a quantidade de leite se ele dobrasse a produção por dia daria para fazer?"

Um grupo disse dá. A professora perguntou: Como fica então a representação?

O aluno E disse " $L = x \cdot 2$ ". O que é x perguntou a professora. É a quantidade de Leite disse ele.

A professora tornou a perguntar; O número de litros? É disseram eles.

A aluna A disse "Em cada peça de queijo elas tiram R\$1,30. Qual é o lucro sobre o valor do litro?"

A venda do queijo é $VQ = N^{\circ} \text{ de Queijos} \times 5,00$ (Aluno E)

Os alunos E e J disseram se são dois queijos então é $10 - 1,30$ que 8,70. Porém se é um queijo, é a metade então é 4,35.

A fórmula do lucro é $VQ = N^{\circ} \text{ de Queijos} \times 4,35$ (Aluno E)

Outra questão levantada foi: Se vender 50 peças de queijo qual é o lucro? (Aluna T)

A aluna A disse: "Faz 50 vezes 4,35 e ela mesma respondeu R\$217,50.

O Aluno A perguntou E, se vender 300 litros de leite. Qual é o lucro?

Responderam em coro $300 \times 1,30$ isso dá 390.

A aluna T perguntou "300 litros rende 600 queijos vendendo esses 600 queijos quanto se ganha?"

O Aluno V disse $600 \times 4,35$ dá 2610.

Nesse momento encerrou a aula.

ANEXO Z – Problemas resolvidos com o editor de texto BrOfficewriter 2.0 e com o software Temperaturas e Funções 1^Y e 2^Y grau V.2.0

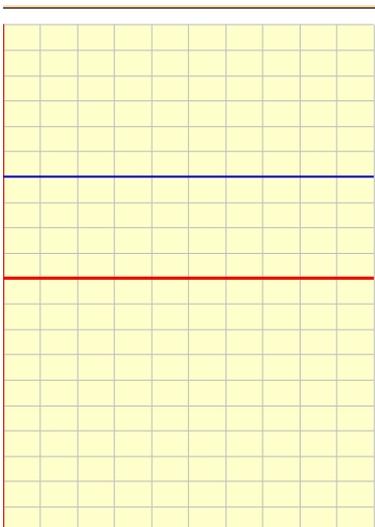
- 1) Qual a quantia em dinheiro que você dispõe para gastar por semana? Você poderia representá-la por uma expressão? Se sim qual é a expressão? É possível realizar um gráfico com esta expressão? NÃO
- 2) Se você não não estiver trabalhando, você possui renda? É possível representar esse fato através de uma expressão? Se sim faça-o .É Possível representar através de um gráfico? Tente fazê-lo, se acreditar que é possível. NÃO .NÃO
- 3) O que aconteceu nestes problemas anteriores? NADA
- 4) Se você tem um salário fixo e faz horas extras que são pagas separadamente, como você pode representar esta situação? Se o valor do salário for R\$300,00 e a hora extra é R\$5,00 e, ainda o número de horas extras varia a cada mês como você pode representar esta situação? É possível representar graficamente; G,300 ,00 H E;5,00 NH
É Possível
- 5) Pense no seu dia a dia e escreva um problema que represente uma situação que pode ser expressa através de uma representação matemática e através de gráfico.

(Aluno A)

- 1) Qual a quantia em dinheiro que você dispõe para gastar por semana? Você poderia representá-la por uma expressão? Se sim qual é a expressão? É possível realizar um gráfico com esta expressão? NÃO
- 2) Se você não não estiver trabalhando, você possui renda? É possível representar esse fato através de uma expressão? Se sim faça-o .É Possível representar através de um gráfico? Tente fazê-lo, se acreditar que é possível. NÃO .NÃO
- 3) O que aconteceu nestes problemas anteriores? NADA
- 4) Se você tem um salário fixo e faz horas extras que são pagas separadamente, como você pode representar esta situação? Se o valor do salário for R\$300,00 e a hora extra é R\$5,00 e, ainda o número de horas extras varia a cada mês como você pode representar esta situação? É possível representar graficamente; G,300 ,00 H E;5,00 NH
É Possível
- 5) Pense no seu dia a dia e escreva um problema que represente uma situação que pode ser expressa através de uma representação matemática e através de gráfico.

(Aluno J)

- 1) Qual a quantia em dinheiro que você dispõe para gastar por semana? Você poderia representá-la por uma expressão? Se sim qual é a expressão? É possível realizar um gráfico com esta expressão? R\$20,00
 $R = 20 \times 4$
 4 são as semanas do mês
 $R = 20$



2) Se você não não estiver trabalhando, você possui renda? É possível representar esse fato através de uma expressão? Se sim faça-o .É Possível representar através de um gráfico? Tente fazê-lo, se acreditar que é possível.

Eu trabalho

3) O que aconteceu nestes problemas anteriores?

Eu fiz um gráfico sobre o que eu gasto na semana

4) Se você tem um salário fixo e faz horas extras que são pagas separadamente, como você pode representar esta situação? Se o valor do salário for R\$300,00 e a hora extra é R\$5,00 e, ainda o número de horas extras varia a cada mês como você pode representar esta situação? É possível representar graficamente?

H = Horas extras

S = R\$ por hora extra

N = Salario de R\$300,00

$$H \times S + N$$

$$5 \times 4 + 300 = \text{R}\$320 \text{ nesse mês}$$

5) Pense no seu dia a dia e escreva um problema que represente uma situação que pode ser expressa através de uma representação matemática e através de gráfico.

$$H \times S + N = \text{Meu salario}$$

H = Horas extras

S = R\$ por hora extra

N = Meu salario

$$3 \times 10 + 200 = \text{Meu salario}$$

(Aluno E)

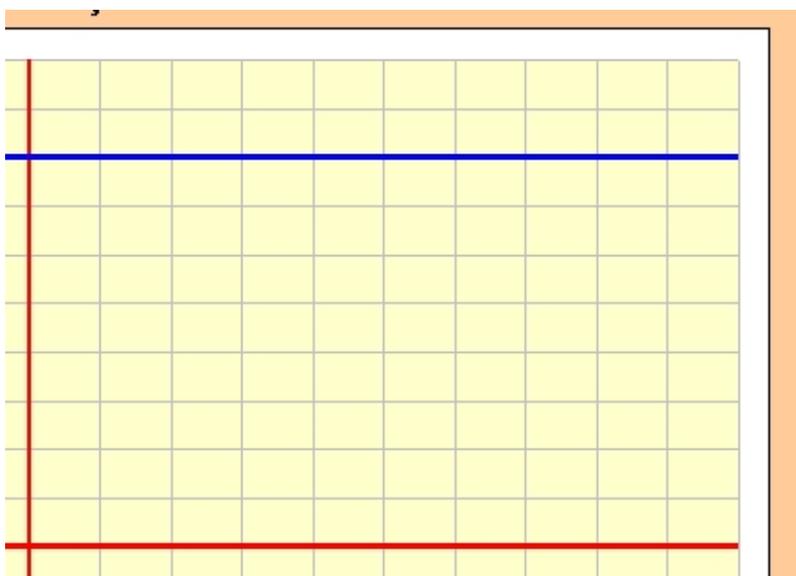
- 1) Qual a quantia em dinheiro que você dispõe para gastar por semana? Você poderia representá-la por uma expressão? Se sim qual é a expressão? É possível realizar um gráfico com esta expressão?
- 2) Se você não estiver trabalhando, você possui renda? É possível representar esse fato através de uma expressão? Se sim faça-o. É possível representar através de um gráfico? Tente fazê-lo, se acreditar que é possível.
- 3) O que aconteceu nestes problemas anteriores?
- 4) Se você tem um salário fixo e faz horas extras que são pagas separadamente, como você pode representar esta situação? Se o valor do salário for R\$300,00 e a hora extra é R\$5,00 e, ainda o número de horas extras varia a cada mês como você pode representar esta situação? É possível representar graficamente?
- 5) Pense no seu dia a dia e escreva um problema que represente uma situação que pode ser expressa através de uma representação matemática e através de gráfico.

Respostas

- 1) 50,00 a cada mês. Sim. Gráfico. Sim.

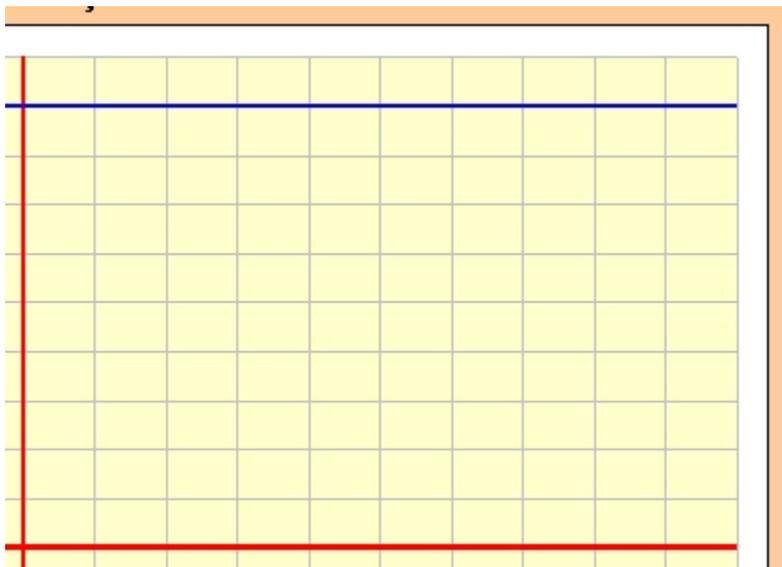


- 2) Eu trabalho, e ganho 400,00\$, mas só ganho dinheiro a cada quinzena, e me sobra 50,00\$ por mês para me divertir um pouco.

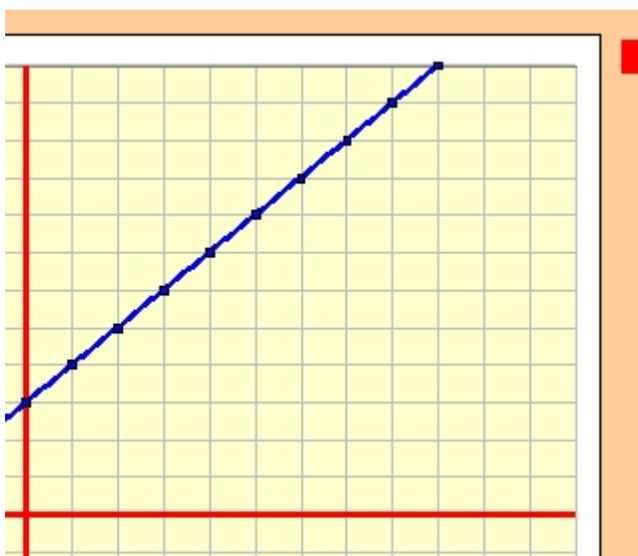


3) Mostrou os gráficos das nossas despesas mensais e nos ajudou a ter uma noção de como nos lidamos com nosso dinheiro.

4) Com o gráfico, sim.



5) Durante uma hora passam uma variada quantidade de pares por hora: $y=x$



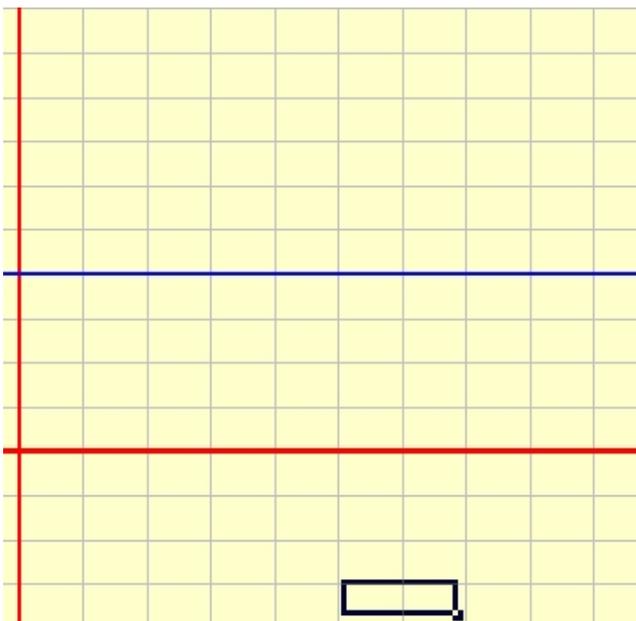
(Aluno F)

1) Qual a quantia em dinheiro que você dispõe para gastar por semana? Você poderia representá-la por uma expressão? Se sim qual é a expressão? É possível realizar um gráfico com esta expressão? **R\$20,00**, Durante a semana tenho gastos básicos, na escola costumo fazer um lanche na hora do recreio, na base de **R\$1,00**. Seria no caso **R\$7,00** por semana.

Fora da escola gasto um valor geral de **R\$13,00**. Sim

2) Se você não estiver trabalhando, você possui renda? É possível representar esse fato através de uma expressão? Se sim faça-o. É possível representar através de um gráfico? Tente fazê-lo, se acreditar que é possível.

Sim, se gasto **R\$20,00** por semana, em um mês teria uma renda de **R\$80,00**. Sim.

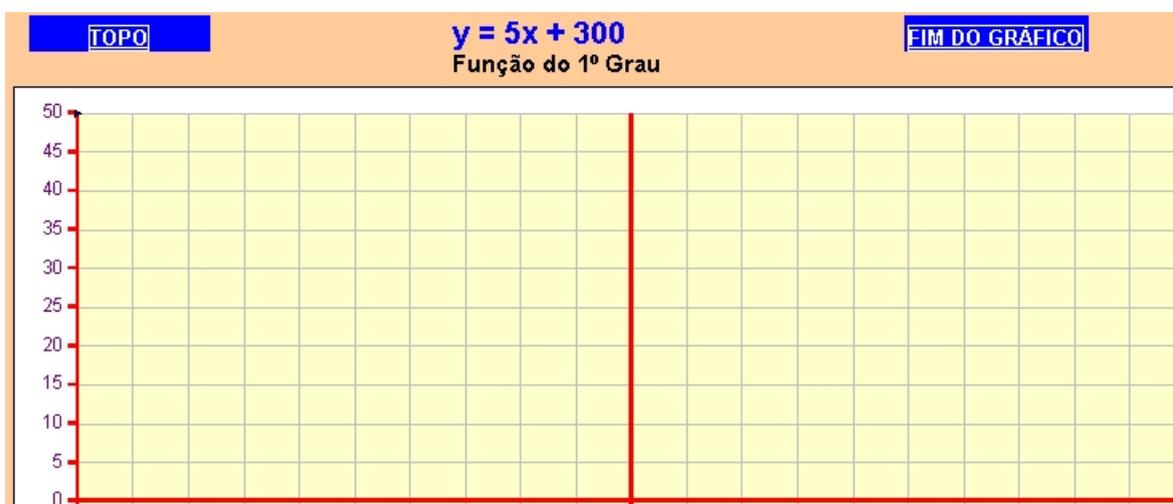


3) O que aconteceu nestes problemas anteriores?

Nos problemas anteriores o gráfico 1 representa os valores dos gastos por semana, e do gráfico 2 os valores da renda por mês.

4) Se você tem um salário fixo e faz horas extras que são pagas separadamente, como você pode representar esta situação? Se o valor do salário for R\$300,00 e a hora extra é R\$5,00 e, ainda o número de horas extras varia a cada mês como você pode representar esta situação? É possível representar graficamente?

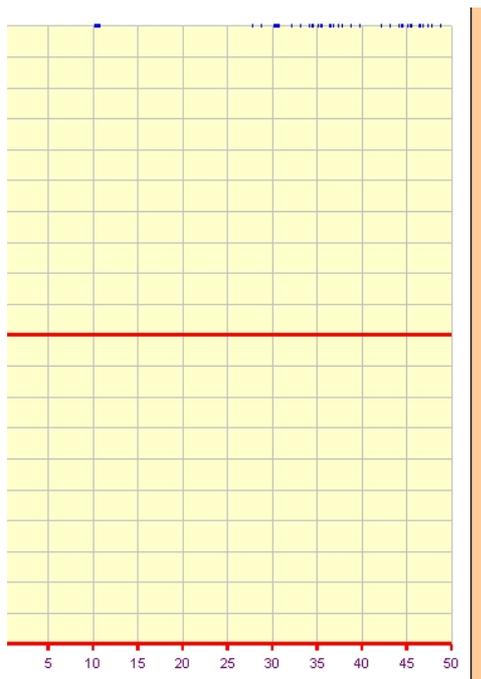
Salário é igual a $D+H, S=300,00+5H$, sim



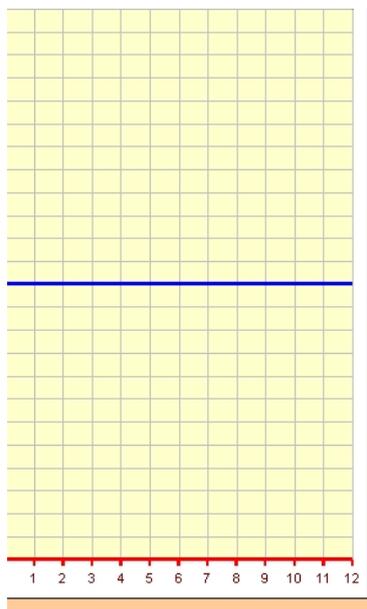
5) Pense no seu dia a dia e escreva um problema que represente uma situação que pode ser expressa através de uma representação matemática e através de gráfico.

(Aluna M)

1) Qual a quantia em que você dispõe para gastar por semana? Você poderia representá-la por uma expressão? Se sim qual é a expressão? É possível realizar um gráfico com esta expressão? 50,00 reais, sim, $S(\text{VALOR DA SEMANA})=50,00$ REAIS SIM



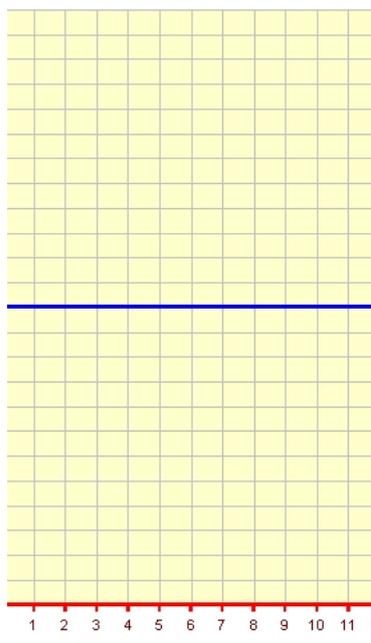
2) Se você não estiver trabalhando, você possui renda? É possível representar esse fato através de uma expressão? Se sim faça-o. É possível representar através de um gráfico? Tente fazê-lo, se acreditar que é possível. Não $S=0$



3) O que aconteceu nestes problemas anteriores?

SEMPRE FOI CONSTANTES.

4) Se você tem um salário fixo e faz horas extras que são pagas separadamente, como você pode representar esta situação? Se o valor do salário for R\$300,00 e a hora extra é R\$5,00 e, ainda o número de horas extras varia a cada mês como você pode representar esta situação? É possível representar graficamente?



5) Pense no seu dia a dia e escreva um problema que represente uma situação que pode ser expressa através de uma representação matemática e através de gráfico.

EU GANHO 5 REAIS E GASTO 5 REAIS

(Aluno V).

ANEXO W – Exercícios sobre gráficos disponibilizados no Teleduc para a turma 106/2006

44 Analise as afirmações *a*, *b* e *c*, classificando cada uma como verdadeira ou falsa:

- O número de telefones celulares no país vem aumentando de ano para ano.
 - Entre 1995 e 1996 e entre 1998 e 1999 o crescimento *percentual* do número de celulares foi maior do que 100%.
 - Considerando a população do Brasil de aproximadamente 160 milhões de habitantes em 1999, a proporção de pessoas que possuíam celulares nesse ano era de 15:1.
- d) Qual foi a média anual de celulares nesse período?

Linha quente

O número de celulares no país dobrou no ano passado – em milhões de aparelhos



Fonte: Revista Exame, fev. 2000.

- 45**
- Que variáveis estão envolvidas nesse estudo?
 - Em que período o número de transplantes ficou abaixo de 50?
 - A partir de quando pode-se afirmar que o número de transplantes aumenta de ano para ano?
 - Levando em consideração dois anos sucessivos, em que data houve maior crescimento *percentual* do número de transplantes? Determine-o.
 - Qual foi a média do número de transplantes nos últimos três anos desse estudo?

Evolução dos transplantes de fígado no Brasil



Fonte: Folha de S. Paulo, 2/9/2000.

- 46**
- O gráfico apresentado representa uma função? Quais as variáveis envolvidas?
 - Em que anos o rendimento médio mensal esteve acima dos R\$ 550,00?
 - Determine os intervalos de crescimento e decréscimo dos salários.
 - Determine os valores mínimo e máximo assumidos por essa função, bem como o ano em que ocorreram.

Ganhos e perdas nos salários



Fonte: Revista Época, 24/7/2000.

ANEXO Ω - O que os alunos dizem

TURMAS TEMAS	106 (2006)	107 (2007)	108 (2007)
POR QUE VEM À ESCOLA	<p>Eu venho para a escola para aprender e no futuro fazer alguma Faculdade. (Aluna K., 17 anos, turma 106, junho 2006).</p> <p>Para aprender sempre mais. Para me formar, me tornar uma péssima preparada para o mercado de trabalho. (Aluna Ke, 16 anos, turma 106, junho de 2006).</p> <p>Para ser alguém na vida. (Aluna R. 18 anos, turma 106, junho de 2006).</p> <p>Para aprender e ter um bom emprego. (Aluno A. 17 anos, turma 106, junho de 2006).</p>	<p>Venho com o pretexto de estudar, porque sem estudo, Tu, não é, mais ninguém assim sabe.(..) Porque muitas empresas só querem assim gente que tem bastante estudo. (Aluno R, 17 anos, turma 107, março de 2007).</p> <p>Porque eu tenho que estudar e terminar o ano, porque sem estudo, Tu, não consegue, nada. (Aluna E, 20 anos, turma 107, março de 2007).</p> <p>Porque preciso ter um futuro, e é, bom, eu gosto de estudar. (Aluna C, 15 anos, turma 107, março de 2007).</p> <p>Porque quero ser mais na vida, conseguir, ter, conseguir meus objetivos.(...) Assim como ter mais na vida, uma moradia boa, assim ter mais lugar de emprego. (Aluno T, 16 anos, turma 107, março de 2007).</p> <p>Pra mim, ter uma profissão melhor. Pro cara ter uma profissão melhor para o dia de amanhã. (Aluno J., 17 anos, turma 107, março de 2007).</p>	<p>Porque a gente quer ter um futuro. Quer melhorar de vida. (Aluno N, 17 anos, turma 108, março de 2007).</p> <p>Acho... para poder conseguir, para poder arrumar um emprego melhor. (Aluno A, 17 anos, turma 108, março de 2007).</p> <p>Para aprender. Pra no futuro se alguém. Pra ter um futuro bom. (Aluno V., 18 anos, turma 108, março de 2007).</p>
O SIGNIFICADO DO ESPAÇO ECOLAR PARA ELES	<p>Escola é um lugar para pensar, conversar e estudar. (Aluno A. 16 anos, turma 106, junho de 2006).</p> <p>É um lugar, onde se vem para estudar, um lugar onde se conhece vários amigos. (Aluno G, 17 anos, turma 106, junho de 2006)</p> <p>É onde a gente encontra amigos, namoradas e</p>	<p>Eu acho que é uma coisa boa, que eu posso fazer amigos.(...), e, que é a escola mais perto de casa. (Aluno R, 17 anos, turma 107, março de 2007).</p> <p>É muito bom (aluna N, 20 anos, turma 107, março de 2007).</p> <p>É uma escola boa, a melhor que eu já estudei (...) Porque não tem</p>	<p>É um lugar que a gente é obrigado a vim né.(...) Pois sem o colégio a pessoa não é nada. (Aluno M, 17 anos, Turma 108, março de 2007).</p> <p>É um modo de conhecer novas pessoas e aumentar nossa cultura. (aluno A, 17 anos, turma 108, março de 2007).</p>

	<p>alegria.(Aluno M ,15 anos, turma 106,junho de 2006)</p> <p>Escola é um lugar para aprender várias coisas para a vida ,também fazer amizades. (Aluna F., 18 anos, turma 106, junho de 2006)</p> <p>É o lugar onde as pessoas vem para aprender a conviver com outras pessoas.(Aluno G, 16 anos, Turma 106, junho de 2006)</p> <p>Aqui na escola a gente se diverte, a turma é bem boa.(Aluna J, 16 anos, Turma 106, junho de 2006)</p> <p>É Bom porque a gente encontra os amigos, os colegas.(Aluna D, 16 anos, Turma 106, Junho de 2006).</p>	<p>tanta regra assim.(Aluna C,15 anos, turma 107, março de 2007).</p> <p>É bom. É bom porque a gente conhece novas pessoas, professores(..) .(Aluno J, 17 anos, turma 107, março de 2007).</p> <p>Além de aprender a gente está com várias pessoas junto. Faz conhecimento, amizade, convive com outras pessoas (Aluno T, 16 anos, turma 107, março de 2007)</p> <p>A escola é boa e é melhor estudar de noite, porque o cara ta mais relaxado, consegue pegar melhor a matéria, de manhã a gente ta muito elétrico. (Aluno I, 17 anos, Turma 107, junho de 2007).</p>	<p>É um local de estudo.(Aluno V, 17 anos, turma 108, março de 2007).</p>
<p>O QUE ELES VÊM BUSCAR NA ESCOLA</p>	<p>Escola é um lugar para a gente aprender várias coisas para a vida, também para fazer várias amizades. (Aluno F, 16 anos, turma 106, junho de 2006).</p> <p>É o lugar onde se vai para aprender e talvez no futuramente ensinar o que se aprendeu nela. (Aluna FM, 16 anos, turma 106, junho de 2006)</p> <p>Venho para aprender, e melhorar o meu futuro e o futuro do meu filho.(Aluna F, 18 anos, junho de 2006)</p> <p>Estudo e Aprendizagem (Aluno G, 16 anos, Turma 106, junho de 2006).</p> <p>Venho para estudar, aprender coisas e se comunicar com as pessoas, colegas e professores, trocar idéias.(Aluno D, 16 anos, Turma 106, junho de 2006).</p> <p>O básico hoje em dia é estudar, para garantir um trabalho melhor.(Aluno F, 16</p>	<p>É um lugar bom.Que eu posso aprender. (Aluno T, 16 anos, turma 107, março de 2007).</p> <p>É onde eu posso aprender coisas novas. (Aluno R, 17 anos, turma 107, março de 2007).</p> <p>Estudo.Porque quero terminar logo, porque sem estudo tu, não consegue nada. (Aluna N, 20 anos T.107, março de 2007).</p> <p>Olha nós viemos aqui para aprender né. (Aluno J,17 anos, turma 107, março de 2007).</p>	<p>A gente quer ter um futuro.(Aluno M,17 anos Turma 108, março de 2007)</p> <p>É o lugar para aumentar nossa cultura. (Aluno A, 17 anos, turma 108 março de 2007)</p> <p>Venho para aprender, para no futuro ser alguém(..) Para ter um futuro bom.(Aluno V, 17 anos, Turma 108, março de 2007).</p>

	<p>anos, junho de 2006).</p> <p>Venho para a escola para poder aprender cada vez mais. (...) (Aluno G, 15 anos Turma 106, junho de 2006).</p> <p>(..) Um dia , vai ser necessário. (Aluno J, 16 anos, Turma 106, junho de 2006).</p>		
O QUE PENSAM SOBRE OS PROFESSORES	<p>Os professores, não são nem tão bons, nem tão ruins, tem esse meio termo assim. Tem conhecimento, que podem passar para nós. (Aluna J. 17 anos, turma 106, junho de 2006).</p> <p>Os professores são alegres, exceto uma, pois penso que ela e incomoda em outras turmas e quer descontar em nós.Ela não é feliz, ela é estranha. É diferente das outras. (Aluna J, 16 anos, Turma 106, junho de 2006).</p> <p>Eu gosto de todos, porque eles entendem a situação do aluno de noite, se o aluno está com alguma dificuldade, eles vêm e conversam. Pedem o que ta havendo, aí o aluno conversa com eles e eles aceitam bem, não são rígidos aceitam a opinião dos alunos e, tentam tornar a aula o mais agradável possível, pois a gente trabalha o dia todo, e eles tentam agradar, eu acho muito legal.(Aluno D, 16 anos, Turma 106, junho de 2006).</p> <p>Eu acho todos legais, gosto de todos, eles colaboram com os alunos, os alunos colaboram com eles também, eu acho que está muito bem.(Aluno F, Turma 106, Junho de 2006).</p> <p>Os professores todos são muito bons, eles</p>	<p>Eu gosto dos professores.(...) Da professora de português, professora M,pois explica bem.Do professor de Química porque ele me incomoda um monte (...) vive fazendo as espertinhas dele...(Aluno R, 17 anos, turma 107, março de 2007).</p> <p>Gosto dos professores.Gosto especialmente da professora C, que é de biologia, pois ela é muito simpática, conversa demais com os alunos.Gosto também da professora de matemática, a professora E, pois ela cativa a gente, pois ela é uma pessoa amiga, sincera, ela fala... (Aluna N, 20 anos, turma 107, março de 2007).</p> <p>Eu gosto da professora C, ela explica bem.Ela é professora de biologia. (Aluna C, 15 anos, turma 107, março de 2007).</p> <p>Gosto de todos os professores, não tenho queixa nenhuma, pois estou pouco tempo aqui e não os conheço direito. (Aluno T, 16 anos, turma 107, março de 2007).</p> <p>Gosto de todos. Converso com todos. (Aluno J, 17 anos, turma 107, março de 2007).</p>	<p>Gosto de todos.Mas especialmente da professora C, de biologia, pois ela é bem legal, bem simpática.(Aluno N, 17 anos, turma 108, março de 2007).</p> <p>Gosto de alguns professores, da professora de religião (ah, esqueci o nome dela), a professora B, de artes, a professora de português (também esqueci o nome dela).gosto delas por que são simpáticas entendem os alunos.(Aluno A, 17 anos, turma 108, março de 2007).</p> <p>Gosto da maioria(...)pois tem alguns que ensinam bem, mas tem uns que ensinam muito mal sabe,tipo eles fazem coisas ultrapassadas já, muito conservadores(..) por exemplo a professora de história é ultrapassada pelo jeito que ela dá aula assim, tipo de conteúdo que coloca (Aluno V, 17 anos, turma 108, março de 2007).</p>

	<p>brincam e ao mesmo tempo estão ensinando, assim o cara aprende melhor (Aluno J, 16 anos, Turma 106, junho de 2006).</p> <p>Alguns professores ficam brabos, quando tem muita bagunça. (Aluno G, Turma 106, junho de 2006).</p>		
<p>O QUE PENSAM SOBRE OS PROFESSORES DE MATEMÁTICA</p>	<p>A professora é legal, e com certeza se fosse outra professora não seria tão legal assim. (Aluno M, 16 anos, turma 106, junho de 2006).</p> <p>A professora de matemática é legal. Gente boa mesmo. (Aluna C, 16 anos, turma 106, junho de 2006).</p> <p>Eu repeti, o ano, porque preferia ficar lá fora porque a professora era “meia chata”, esse ano ela está melhor.(Aluna J, 16 anos, junho de 2006).</p> <p>Essa professora é muito “Monga”(…) ela não explica, não quer dizer que ela não sabe explicar.Assim que nem na última aula, ela só passou no quadro e deixou todo mundo se virar, quem rodou já sabe mais ou menos, mas os outros não.Ela não passa o conteúdo como se faz, ela da a conta e passa para a gente fazer.(Aluna D, 16 anos, turma 106, junho de 2006).</p> <p>A professora de matemática é alegre, ensina brincando, daí a gente aprende.(Aluno J, turma 106, junho de 2006).</p>	<p>A professora é muito legal, qualquer coisa, se o cara não sabe, ela dá um jeito do cara entender, ela explica, explica...(Aluno R, 17 anos, turma 107, março de 2007).</p> <p>A professora E, ela cativa a gente, ela é uma pessoa bem amiga sincera, ela fala...(Aluna N, 20 anos, turma 107, março de 2007).</p> <p>A professora é bem legal. (Aluna C, 15 anos, turma 107, março de 2007).</p> <p>Ela é muito esforçada assim, só que tem alguns alunos que não colaboram.Ela é bem comunicativa, tem um bom relacionamento com a gente.Porém devia vir mais na classe da gente para explicar. (Aluno D, 17 anos, Turma 107, junho de 2007)</p> <p>Acho a prof. legal, porque ela sabe explicar melhor.Ela explica melhor(..).(Aluna G, 16 anos, Turma 107, junho de 2007).</p> <p>A prof. E, é muito boa professora, explica bem, consigo acompanhar bem,(...).Tenho conseguido compreender e acompanhar melhor. (Aluno J, 17 anos, Turma 107, Junho de 2007).</p>	<p>A professora L, explica bem, ela é bem legal.(Aluno N, 17 anos, turma 108, março de 2007).</p> <p>A professora de matemática (professora L) tem um diálogo bem legal, sabe conversar, sabe falar o idioma da gente (Aluno A, 17 anos, turma 108, março de 2007).</p> <p>A professora é muito ótima, Meu Deus. É muito boa, explica bem.Ela é muito querida.Do jeito que ela explica a gente consegue entender. Se não entendeu, ela explica de novo, do mesmo jeito, por isso a gente entende, não como alguns professores, que explicam de um jeito e logo depois de outro. E, aí tu não consegue entender nada.(Aluna AP, 18 anos, Turma 108, junho de 2007).</p> <p>Eu gosto muito dela, gosto bastante dela.Porque todos os professores de matemática que eu tive até hoje, eu não entendia a matéria.Ela explica de um jeito que eu entendo.(Aluna M, 17 anos, Turma 108, junho de 2007).</p> <p>Ela é legal assim.Eu entendo bem, ela explica bem e como gosto de matemática fica bom.</p>

			<p>(Aluna JK, 15 anos, Turma 108, junho de 2007).</p> <p>Espero que a prof. L continue assim, ela explica bem, conversa com a gente, incentiva a gente a trabalhar.(Aluno E, 15 anos, Turma 108, junho de 2007).</p> <p>Ah, a prof. L é legal. Ela não é só de mandar fazer coisas, ela conversa com a gente também.Não é só de escrever no quadro, copiar e fazer coisas, ela conversa também, é legal também.(Aluno ER,15 anos, Turma 108, junho de 2007).</p>
O QUE PENSAM DA MATEMÁTICA COMO DISCIPLINA	<p>(...) às vezes meio difícil.(Aluna K, 18 anos, turma 106, junho de 2006)</p> <p>Legal, mas difícil.(Aluno A, 18 anos, turma 106, junho de 2006)</p> <p>Da Matéria mesmo não.Sei lá não gosto,não tenho motivo assim de dizer o porque (Aluna J, 16 anos, Turma 106, junho de 2006).</p> <p>Eu não gosto muito de matemática. (Aluna D, 16 anos, Turma 106, Junho de 2006).</p> <p>Eu gosto.Para mim é difícil as vezes ao ver os cálculos, mesmo que não consigo vou (..) até conseguir. Até o fim.(Aluno F, 16 anos, Turma 106, junho de 2006).</p> <p>Eu gosto muito de matemática, desde pequenininho sempre gostei.E, no meu serviço, uso muito matemática, pois, trabalho numa metalúrgica, fazendo esquadrias. (Aluno J, 16 anos, turma 106, junho de 2006).</p>	<p>Para mim fica mais fácil do que para os outros, pois como estou repetindo, já sei o que vai ser nas aulas.(Aluno R, 17 anos, turma 107, março de 2007).</p> <p>Matemática é legal, mas é muito difícil. Ah é muito complicado. Mas, eu gosto por que tem que ficar matutando, mas às vezes não sai nada.(Aluna N, 20 anos, turma 107, março de 2007).</p> <p>A matemática é uma matéria que não me interessa muito. (Aluna C, 15 anos, turma 107, março de 2007).</p> <p>Eu gosto de matemática (...) eu consigo pegar logo, (...) eu posso olhar para os outros cálculos já feitos.Eu gosto assim de matemática.(Aluno T, 16 anos, turma 107, março de 2007).</p> <p>Eu gosto mais não consigo, eu gosto de matemática professora, mas tem umas coisas que eu não entendo.(..) Sei lá é muito difícil algumas partes.Algumas partes eu entendo fácil professora.(...) Sei lá, não consigo entender, as vezes eu entendo, as</p>	<p>Matemática eu não gosto muito, porque eu não entendo muitas coisas.Não tenho facilidade para isso.(...) acho que não entendi direito no primeiro grau e não consigo então entender agora. (Aluno N, turma 108, março de 2007).</p> <p>Eu gosto de matemática desde pequeno, sempre fui bem.(Aluno A, turma 108, março de 2007).</p> <p>É difícil, muito difícil, eu rodei no ano passado justamente por causa de matemática. A média estava horrível, horrível. (..) Eu não entendo, ba eu sempre fui, desde que comecei a estudar, até na terceira série, eu rodei mais por causa de matemática, eu não sabia nada de matemática. (..) Sei lá eu não sou bom de cálculo, deve ser por causa disso mesmo. (Aluno V, turma 108, março de 2007).</p> <p>Eu não consigo entender a matéria, a matemática para mim é difícil de entrar na cabeça.Não sei porque, parece complicado, é muito difícil, pelos números frações e coisas que tem que fazer e um monte de</p>

		<p>vezes não. (Aluno J, 17 anos, turma 107, março de 2007).</p> <p>É complicado, porque tem muito cálculo, muito (...) cheio de (...) não sei direito. (Aluno D, 17 anos, Turma 107, junho de 2007).</p> <p>É difícil.É complicado entender assim os cálculos. Eu não gosto de matemática porque eu não entendo muito bem.Eu presto atenção sabe, mas não consigo entender, só quando tá lá no finalzinho, eu consigo entender.(Aluna G, 16 anos, Turma 107, junho de 2007).</p> <p>A matemática é boa, é difícil, mas é muito importante.(...) Tem matéria nova que é chato, tu não consegue aprender tão rápido assim. Daí tem que ficar apertando na mesma tecla, daí é chato assim. Repete os exercícios, fica chato. (Aluno J, 17 anos, Turma 107, junho de 2007).</p> <p>Ai, aí é f... né.Ba eu acho que não vou usar isso aí no futuro, pra mim (...) não tem muito proveito, esse conteúdo não.Penso que que continhas de mais e menos e porcentagem já estava bom, o resto não vou usar no futuro. (Aluno I, 17 anos, turma 107, junho de 2007)</p> <p>Acho fácil quando eu entendo.Porque as vezes eu presto atenção e não entendo.(Aluna J, 14 anos, Turma 107, Junho de 2007).</p>	<p>coisas. (Aluna AP, 18 anos, Turma 108, junho de 2007).</p> <p>Ah, para falar a verdade não gosto. É muito detalhe coisa que(...), é muito difícil.É difícil, porque eu não entendo muito bem as coisas.(Aluna M, 17 anos, Turma 108, junho de 2007).</p> <p>Eu gosto de Matemática, porque eu me envolvo nos cálculos e porque eu vou estudar e no meu futuro vai ser bom. (Aluna JK, 15 anos, Turma 108, junho de 2007)</p> <p>Eu não sei assim. Algumas coisas são fáceis, as outras, sempre tem que pedir um pouco de ajuda.Somar por exemplo é fácil.(Aluno E, 15 anos, Turma 108, junho de 2007)..</p> <p>Eu não gosto muito de matemática.A partir da quinta série começou a ficar difícil.Até aí eu era bom em matemática.Não sei dizer porque deixei de gostar. Eu não entendo muito. Quando eu entendo, consigo fazer tudo, vai embora.Quando tenho dificuldade tento perguntar para os outros, mas eles vão explicando um diferente do outro e, aí eu não entendo. (Aluno ER, 15 anos, Turma 108, junho de 2007)</p>
O QUE PENSAM DAS AULAS DE MATEMÁTICA	<p>As aulas de matemática são muito legais.(Aluno M, 16 anos, Turma 106, junho de 2006)</p> <p>São legais melhores que as outras.(Aluno J. M.</p>	<p>Eu acho que é bom, pois desenvolve bastante a memória sabe, u marca bastante tudo que(..)tu utiliza ela bastante, tu utiliza bastante o teu cérebro para fazer aquele exercício.Acho, elas muito boas para o</p>	<p>São boas assim.A professora explica bem.(Aluno N, turma 108, março de 2007).</p> <p>As aulas são boas, pois como já disse a professora sabe falar, tem bom diálogo com a</p>

	<p>,17 anos, Turma 106, junho de 2006).</p> <p>São muito boas, mas a conversa atrapalha um monte.(Aluna D, 18 anos,Turma 106,junho de 2006.).</p> <p>As aulas de matemática para mim são boas, às vezes meio difícil.(Aluna K., 18 anos, turma 106, junho de 2006).</p> <p>Eu acho que as aulas de matemática são um aperfeiçoamento para mim.(Aluno L, 20 anos. Turma 106, junho de 2006).</p>	<p>teu rendimento do dia a dia.(Aluna N, 20 anos, turma 107, março de 2007).</p> <p>Eu gosto das aulas, mas não muito (...) não é uma matéria que me interessa muito.(Aluna C,turma 107, março de 2007)</p> <p>Como vou te explicar? São boas as aulas, eu consigo acompanhar direitinho.(Aluno T, 16 anos, turma 107, março de 2007).</p> <p>As aulas são boas. Me sinto bem ali. (Aluno J, turma 107, março de 2007).</p> <p>É(...). Tinha que ser um pouquinho melhor explicado. (...) As vezes eu não entendo, a prof. Não consegue explicar direito.(Aluno D, 17 anos, Turma 108, junho de 2007).</p> <p>São boas, só que eu preferia que tivesse aula só com a professora, porque as estagiárias são muito chatas pois tem umas que não explicam nada, tem outras que quando explicam só ficam xingando os alunos. (Aluna G, 16 anos, Turma 107, junho de 2007.)</p> <p>As aulas são boas.São legais.(Aluno J, 17 anos, Turma 107, Junho de 2007)</p> <p>As aulas não são muito positivas.(Se refere as aulas das estagiárias, pois veio transferido do diurno). Não positivas porque talvez eu já tenha visto aquilo lá (sou repetente), mas também fazer aqueles gráficos toda hora, toda hora, sempre repetindo a mesma coisa. Isso talvez porque eu esteja repetindo pela terceira vez, mas parece coisa</p>	<p>gente.(Aluno A, turma 108, março de 2007).</p> <p>Eu gosto das aulas de matemática, só que eu não entendo mas, eu gosto. (Aluna AP, 18 anos, Turma 108, junho de 2007).</p> <p>É uma turma bem unida, um pouco de conversa sempre tem, porque ficar quieto lá no teu cantinho não dá. A gente dá risada, mas no comportamento são bem educados, tem respeito dentro da sala de aula.(Aluna Ap, 18 anos,Turma 108, junho de 2007).</p> <p>As aulas são boas.As vezes tem uns e outros que saem do plano, mas vai(Aluna M, 17 anos, Turma 108, junho de 2007).</p> <p>Eu gosto, só que assim tem bastante conversa. Assim é legal. (Aluna JK, 15 anos, Turma 108, junho de 2007).</p> <p>Ah, são boas, estou aprendendo mais que no outro colégio. Porque no outro colégio a professora não explicava muito. O pessoal conversa bastante, mas da para entender e acompanhar. (Aluno E, 15 anos, Turma 108, junho de 2007).</p> <p>A conversa que tem, não atrapalha em nada, a turma é bem boa.Se consegue acompanhar.(Aluno ER, 15 anos, junho de 2007).</p>
--	---	--	---

		<p>de criança fazer sempre aqueles gráficos. (Aluno I, 17 anos, Turma 107, junho de 2007).</p> <p>Eu gosto, acho bom. (Fala das aulas das estagiárias, pois também veio transferida). (Aluna J, 14 anos, Turma 107, junho de 2007).</p> <p>Tem muita conversa, eles não respeitam as professoras, isso prejudica as aulas, tem gente querendo prestar atenção e não dá. (Aluna J, 14 anos, Turma 107, junho de 2007).</p>	
--	--	---	--

Fonte : Entrevistas gravadas em junho de 2006 , março e junho de 2007.

ANEXO £ - O que dizem os professores de Matemática

Professores e Turmas Temas	PROFESSRA A (TURMA 106 2006)	PROFESSORA E (TURMA 107/2007)	PROFESSORA L (TURMA 108/2007)
SOBRE AS TURMAS	<p>É uma turma razoavelmente boa, apesar de serem alunos do noturno, vêm cansados, muitas vezes não querem realizar as atividades propostas, a gente tem que conversar bastante com eles, adolescentes, gostam de brincar, enfim é uma turma bem difícil de lidar. Eles vêm para a aula para terminar o ensino médio. Para ter mais um certificado para eles, para conseguir um emprego melhor. Em aprendizagem assim, acho que eles não se preocupam muito. Eles vão aprender para que? Eles querem realmente aprender? Para mim, penso que eles estão fazendo mais, para simplesmente terminar o ensino médio. Eles acreditam que terminando terão mais facilidade de conseguir emprego (maio de 2006)</p>	<p>Até o recreio a coisa ainda vai andando, a aula ainda vai andando. Depois do recreio a coisa vai mais lenta eles sentem o cansaço do dia. Até as vezes eu sinto, a gente, tu também parar depois que tu teve um dia de agito é complicado, é difícil né. É até bom que eles conversem, caminhem pela sala, esse movimento para eles é importante. (março de 2007)</p> <p>(..)Creio também é que eles não conseguem ver a importância da matemática para o dia a dia deles. O aluno ta tendo muita informação e outros interesses, então chegar a noite, ficar sentado ouvindo o professor isso não é interessante. Então eles já chegam bloqueando. Então tudo que o professor fala eles pouco caso fazem, falta realmente vontade e interesse, olha uma aula de matemática, pode se tornar uma bela de uma aula, se há o envolvimento do professor e do aluno. (junho de 2007).</p>	<p>Vejo que eles chegam entusiasmados, alegres. Para que trabalhem é necessário que sejam incentivados. Alguns estão cansados e às vezes até cochilam. Outra coisa que chama a atenção, é se tu queres fazer um trabalho experimental, tu deves trazer o material, pois eles não trazem. Muitas vezes não trazem nem o material de uso diário como lápis, cadernos ou livros. Acho que o aluno que vem chegando para mim no ensino médio, tem muita necessidade de fazer uma alguma coisa interessante em matemática, não apenas sentar e fazer conta, conta, conta, por mais que o aluno do noturno não traga material, quando solicitado, no momento que ele é desafiado a realizar uma atividade experimental, construir uma tabela ela faz. Eu acho que é isso que ta faltando assim para ele, ele vem buscar o que ele não tinha. Ver onde aquilo está, ver um problema real, para que serve, não só uma lista de contas para fazer. (março de 2007)</p>
DIFICULDADES SOBRE CONHECIMENTOS PRÉVIOS	<p>Eles tem bastante dificuldade em interpretação. Eles tem muita dificuldade nas operações dos números inteiros, dos números fracionários, em resolver equações simples de primeiro e segundo graus, medidas de comprimento, área e capacidade bastante dificuldade, percebo isso, porque eles fazem bastante perguntas e, eu acompanho o caderno deles quando</p>	<p>Deveriam dominar números decimais, que eles tem muita dificuldade, equações que eles não tem o domínio, assim fica muito difícil fazer a elaboração de gráficos (..) e na parte da geometria, são todos cálculos simples, mas que falta base. (março de 2007)</p> <p>O professor tem que persistir bastante, sempre retomar. Não pode partir das dificuldades do aluno, tem que partir do que ele já</p>	<p>Eu acho que a coisa mais importante que eles deveriam saber e, não estão sabendo por exemplo é construir uma regra de três, uma proporção. Eles não conseguem enxergar uma conta de proporção. Acho que é uma das principais coisas que a gente aprende na (...) enxergar que uma fração é uma divisão, tem gente que não sabe. Não saberia dizer exatamente o que, mas acho que são coisas</p>

	<p>eles estão fazendo exercícios e observo que estes ficam incompletos. Eles deveriam ter construído todos esses conceitos no ensino fundamental, mas parece que não o fizeram. (maio de 2006).</p>	<p>sabe conseguir alguma coisa. Mas vejo assim que o professor tem sempre que voltar as suas bases, não tipo assim ele pode direto entrar num conteúdo sem ter retomado o processo anterior, voltar lá a questões fundamental para aprimorar o ensino médio.</p> <p>Pois por exemplo para o aluno é muito difícil trabalhar com números decimais. Isso é uma coisa assim que ele vê (..)bota um número decimal no quadro ela já se assusta, bota uma fração já se assusta. Por que isso? Então isso tá faltando, porque na realidade no nosso mundo a gente trabalha muito com decimal e o aluno não consegue ter essa visão do número, então isso acho que dificulta muito. (junho de 2007)</p>	<p>importantes para a vida que eles não (...) a proporção principalmente que eles não sabem. (março de 2007)</p> <p>Essa questão da, do conseguir ler uma coisa simples até, que seja a construção de uma Regra de Três e conseguir construir, interpretar uma coisa que estou pedindo num problema e até olhar um gráfico e visualizar assim não tem possibilidade. Portanto tem dificuldade na leitura, no entendimento e na interpretação em matemática. Não sei dizer realmente o que faz com que eles não entendam essas coisas, porém sei que eles não sabem isso, porque quando questionados, sobre esses assuntos eles não conseguem fazer. (abril de 2007).</p> <p>Vejo que tem alguns que constroem, que conseguem construir e que eu não imaginava que fossem capazes de fazer o que fazem hoje. Assim como tem alunos que não estão conseguindo avançar muito. A dificuldade agora é abstrair a função assim sabe. Formalizar a caracterização é nisso que eu vejo agora a dificuldade maior. Não vejo dificuldade em fazerem uma conta, em elaborar, as vezes não tem muita coerência, no que eles escrevem, mas isto é problema da construção de texto. O problema mesmo é tirar a função dali. Alguns tem dificuldade nisso ainda, outras já vão e fazem bem.</p>
--	---	--	--

<p>POR QUE NÃO TEM O CONHECIMENTO ANTERIOR? QUAIS OS MOTIVOS DE NÃO TEREM CONSTRUÍDO OS CONHECIMENTOS ANTERIORES</p>	<p>Parecem-me um pouco indiferentes, por exemplo, temos três períodos juntos e, eles nunca reclamam disso. Creio que isso acontece também em outras séries do Ensino Fundamental que são antes desta, e que eles freqüentam acontece isso, portanto o verdadeiro conhecimento não acontece. Pois os professores podem oportunizar tarefas das mais interessantes que dificilmente conseguem envolvê-los. É possível também, porém não posso afirmar que eles não tenham criado habilidades de abstrair, de pensar e de elaborar, creio não foram preparados para isso. (maio de 2006)</p>	<p>Não sei se eu vou dizer que eles não sabem, a dificuldade é de botar no papel. A questão assim acho é que foi muito cedo trabalhado o abstrato para eles e de mal maneira trabalhado. O professor lá na quinta série ele quer passar logo para o abstrato e, deveria ser mais trabalhado o concreto para eles, para depois nós no ensino médio, trabalhar o abstrato. (março de 2007)</p> <p>Eu adoro a disciplina, então eu gosto que eles gostem também como eu. Mas, eu vejo assim, cada ano se torna mais difícil assim aquela questão de buscar de ter vontade, de querer participar, hoje o aluno questiona muito pouco do que anos atrás, (...) tu vem, eles não te argumentam, ficam esperando a coisa né. (março de 2007)</p> <p>No ensino fundamental creio que o conceito de fração e número decimal não foi trabalhado como deveria ter sido, isso não é só dessa turma, mas é geral. O aluno não gosta de trabalhar com números desse tipo. Tem dificuldade também com números inteiros quando se trabalha com números negativos. Falta também muita interpretação. O aluno lê, mas não consegue interpretar. Pois para resolver problemas eles tem muita dificuldade de interpretar, de entender, eles não conseguem captar o que o problema está querendo. E, assim oh, muito o aluno não quer mais pensar, ela que lá assim :prof. mas o que é para fazer aqui? Quando envolve o assim o pensar, o refletir hum hum, fica complicado. Não sabem redigir direito e nem se expressar matematicamente de forma correta. Faltou lá no ensino fundamental um trabalho mais conjunto entre os professores de Matemática</p>	<p>Pode ser um erro meu pensar que eles deviam saber, o que já citei anteriormente, pois talvez não tenham trabalhado isso nas escolas de onde eles provêm, mas sei também que eles vêm de escolas onde eles trabalham, o que faz que eles não entendam é realmente difícil de dizer..Sei que eles não sabem, pois quando questionados não sabem fazer ou dizer.(Professora L, turma 108, março de 2007).</p> <p>Acho que o aluno que vem chegando para mim no ensino médio, em necessidade de fazer uma coisa interessante em matemática, não apenas sentar e fazer conta, conta, conta, por mais que ele não traga material, etc, no momento em que ele é desafiado a realizar uma tarefa experimental, construir uma tabela, ele faz, todo aluno faz, o do dia também. Acho que é isso que está faltando assim para ele, ele vem buscar, o que não tinha. Ver onde aquilo ali que ele está aprendendo está dentro do que interessa, um problema real, para que serve, não só uma lista de contas. (março de 2007).</p> <p>Penso que algumas das causas são por exemplo a aluna que ficou tempo sem estudar. Os alunos que mostram menos interesse, são aqueles que não estão conseguindo agora. Aqueles que fizeram todas as atividades, eles mesmos, sem ter ido na carona de outro, aqueles que mexeram no computador, que elaboraram que fizeram as atividades, esses conseguem. Aqueles que não fizeram, que algumas vezes não vieram a aula, são os que não estão conseguindo. Isto é uma</p>
--	---	--	---

		<p>e Língua Portuguesa para que houvesse uma alfabetização matemática. O aluno está trazendo isso, em todas as turmas a gente percebe isso.</p> <p>Eles vem trazendo toda uma bagagem, os alunos em geral, não só esta turma, que está faltando embasamento, que o aluno está chegando nesse ponto no ensino médio com muita dificuldade tanto na escrita, como na interpretação, eu acho é em todas as áreas do conhecimento, tão sofrendo e tão chegando a essa conclusão. (junho de 2007).</p>	<p>conseqüência deles não terem acompanhado toda a seqüência de atividades. (Junho de 2007).</p>
<p>QUE CONHECIMENTOS TRAZEM</p>	<p>Sabem um pouco de tudo, mas de forma muito superficial, não conseguem estabelecer na maioria dos casos uma ponte entre o que sabem e o que precisam aprender. Esses conhecimentos que trazem são praticamente aqueles que tiveram que decorar tais como a Regra dos Sinais na Multiplicação, a Tabuada ou outras regras ou fórmulas memorizadas como Fórmula de Báskara ou Cálculo de perímetro e área de quadriláteros simples, no entanto não sabem muitas vezes explicar o significado disto. (maio de 2006)</p>	<p>O aluno de certa forma sabe, mas está tendo preguiça de pensar, ele quer a coisa muito mastigada, pronta, então a primeira reação quando tu dá uma coisa para eles, eles nem tentam pensar e já tem essa reação, então na verdade, eles tem um pouco de aversão a disciplina, as vezes eles não gostam, a gente tenta deixar ela gostosa, prazerosa e muitas vezes por eles não terem um conhecimento mais aprofundado (...) eles vêem a situação como tudo é difícil, tudo é demais, eles não querem pensar, então tu tens de ir lá na frente, ler a situação, fazer eles pensar, para ver como é simples a coisa. Parece que sozinhos eles não conseguem, eles tem isso neles. Até uma auto estima baixa. (março de 2007)</p> <p>O que está bem construído por eles, é quando envolve números naturais. Com essa turma fica difícil dizer um conceito do que está bem construído. (junho de 2007).</p>	<p>Eles perguntam muito se se vão trabalhar com números positivos e negativos porque na oitava série aprenderam a decorrar a regrinha que menos x menos da mais e mais x menos da menos etc , Creio portanto que isso eles sabem. (março de 2007).</p>

FONTE :Entrevistas realizadas com os professores em maio de 2006 e março, abril e junho de 2007.

ANEXO € - Aulas das turmas foco em sala de aula

Turmas	Turma 106/2006	Turma 107/2007	Turma 108/2007
<p>Componentes</p> <p>E</p> <p>Situações</p>	<p>Professores</p> <p>-Calma, fala baixo, e devagar.</p> <p>-Quando chama a atenção para algo, ou pede silêncio também não altera a voz.</p> <p>-Não se irrita, nem quando precisa chamar atenção dos alunos.</p> <p>.Mostra-se segura, quando explica o conteúdo.</p> <p>-Mostra “saber” o conteúdo.</p>	<p>-Algumas vezes exasperada.</p> <p>-Chama muito atenção dos alunos.</p> <p>-Diz muitas vezes que “tudo que fazem é avaliado” e “só não aprende quem não quer”.</p> <p>Interrompe a aula para chamar a atenção.</p> <p>-Em alguns itens dos conteúdos, mostrou “deficiências”.</p> <p>-Pede para sair da sala quando pensa que não consegue disciplina” e manda para a direção”</p> <p>-Mostra-se algumas vezes desanimada e ao final de uma das aulas pediu-me “socorro” para ver se melhora o trabalho pedagógico..</p>	<p>-Tranquila e “ a vontade” perante os alunos.</p> <p>-Quando precisa chamar atenção o faz de forma que não parece fazê-lo.</p> <p>-Incentiva os alunos a trabalhar e resolver as tarefas propostas.</p> <p>-Mostra muita segurança no que se refere aos conteúdos.</p>
<p>Alunos</p>	<p>-Conversam muito.</p> <p>-Cantoram.</p> <p>-Levantam pelos</p>	<p>-Conversam outros assuntos: música, TV, festas, etc.</p>	<p>-Conversam, de forma moderada (se comparada essa</p>

	<p>motivos mais diversificados: como levar papel no lixo, conversar com colegas ou simplesmente levantar.</p> <p>-Falam alto, de outros assuntos.</p> <p>-Leem outros materiais: revistas, folhetos etc.</p> <p>-Esquecem o material escolar: livros, canetas, lápis borrachas e as vezes o caderno.</p> <p>-Dizem que os exercícios propostos não lhes interessam.</p> <p>-Não há muita interação com a professora.</p>	<p>-Discuntem entre si, “se estranham”.</p> <p>-Alguns não fazem as tarefas propostas.</p> <p>--Caminham pela sala, algumas vezes fazendo barulho e até (em uma ocasião) derrubando uma classe.</p> <p>-Leem outros materiais em voz alta: folhetos, propagandas etc.</p> <p>-Passam bilhetes.</p> <p>-Ligam celular e MP3 para ouvir música, seja com fone de ouvido ou não.</p> <p>-Em certos momentos muito tumulto, inclusive bater sobre as classes.</p> <p>-Os que discutem e refletem sobre o trabalho proposto chamam a professora.</p> <p>-Não há muita interação com a professora.</p> <p>-Esquecem de trazer o livro didático e outros materiais escolares.</p> <p>-Quando a aula é no último período, (2º feiras), faltando uns cinco minutos para terminar, a grande maioria, já está pronta na porta para sair.</p>	<p>turma as outras).</p> <p>-Quase todos (com exceção de 1 ou 2) executam as tarefas propostas.</p> <p>-Um aluno parece cansado e normalmente dorme na sala de aula, por um pequeno período de tempo, depois acorda e trabalha bem.</p> <p>-São atentos e interagem com a professora.</p> <p>-Nota-se um clima de amizade e intimidade com a professora.</p>
Metodologia	-Trabalhos em grupo e individuais.	-Aula expositivo-dialogada.	-Trabalhos realizados com livro

	-Aula expositivo-dialogada. -Listas de exercícios xerocadas. -Trabalhos utilizando livro didático. -Quadro verde e giz. -Utilização do retroprojektor.	-Folha xerocada. -Trabalho utilizando livro didático. -Jogos e quebra – cabeças. -Trabalho em grande grupo (toda a turma) e pequenos grupos. -Trabalhos individuais. -Quadro verde e giz.	didático. -Folhas xerocadas. -Aula expositivo–dialogada. -Trabalhos em duplas e trios. -Trabalhos em grande grupo (toda a turma). -Utilização do quadro e giz
Horários	Sextas- feiras, três períodos seguidos, iniciando 20:30 horas, sendo que após o primeiro período ocorria o intervalo (recreio).	-Segundas feiras-, 22:10 horas (último período) -Quintas-feiras, 2º e 3º períodos, iniciando as 19:45 horas.	- Quartas –feiras, 1º período, iniciando as 19:00 horas. -Quintas- feiras, 4º e 5º períodos, iniciando as 21: 15 horas.
Local	Sala 102	-Sala 105 (Sala temática de Matemática), porém as classes estão depredadas e não há material de matemática ali, é apenas o nome da sala.	- Idem ao da turma 107
Período de Acompanhamento das Turmas	- abril – junho de 2006	- março –junho de 2007	-março- junho de 2007

Fonte: Observações realizadas em sala de aula.

ANEXO A' – Tela da sessão de bate-papo do Teleduc no final da aula da turma 108/2007 no dia 29 de março de 2007.

Funções No Ensino Médio Noturno - Prof^a. Ana Cecília Togni

Bate-Papo - Ver sessão

[Busca](#) [Ajuda](#)

Assunto da Sessão: (Sessão não agendada)

Início: 29/03/2007 22:24:51

Fim: 29/03/2007 22:32:42

Participantes:

alex ('[Alexandro Prestes](#)')
 alguém ('[Karem Emanuele Dos Santos](#)')
 daniel ('[Daniel Valesan](#)')
 edson ('[Edson Luis Nunes Da Silva](#)')
 FIAvInHo vL ('[Flavio Seibel De Freitas](#)')
 jo ('[Jordana De Oliveira](#)')
 magali... ('[Magali Noronha](#)')
 Princesaduandi ('[Jéssica Carine Schnack](#)')
 raaaaaaa ('[Rafael M Soldi](#)')
 SILVEIRA ('[Isac Da Silveira](#)')
 VaNdo ('[Vando Pelegrini](#)')
 Zé Comeia ('[Elisier Rodrigues](#)')

(22:24:51) **VaNdo** Entra na sala...
 (22:24:57) **VaNdo** fala para **Todos**: oi
 (22:25:25) **VaNdo** fala para **Todos**: oioioi
 (22:25:56) **alex** Entra na sala...
 (22:26:03) **VaNdo** fala para **Todos**: ae
 (22:26:10) **raaaaaaa** Entra na sala...
 (22:26:15) **VaNdo** fala para **Todos**: ae nego
 (22:26:23) **raaaaaaa** fala para **Todos**: oi
 (22:26:35) **daniel** Entra na sala...
 (22:26:41) **alex** fala para **Todos**: eai
 (22:26:41) **VaNdo** fala para **Todos**: ae dãn
 (22:26:44) **raaaaaaa** fala para **Todos**: aula eh legal
 (22:26:47) **edson** Entra na sala...
 (22:26:59) **Zé Comeia** Entra na sala...
 (22:27:04) **VaNdo** fala para **Todos**: muito interresante
 (22:27:09) **Zé Comeia** fala para **Todos**: ae galera blz
 (22:27:16) **raaaaaaa** Sai da sala...
 (22:27:24) **raaaaaaa** Entra na sala...
 (22:27:25) **magali...** Entra na sala...
 (22:27:26) **Zé Comeia** fala para **Todos**: kd o neni??
 (22:27:26) **FIAvInHo vL** Entra na sala...
 (22:27:27) **daniel** fala para **alex**: o mew entra nu site...bike dirt show.fotoflog.com.br
 (22:27:41) **FIAvInHo vL** fala para **Todos**: i ai galera como foi a aula!??
 (22:27:42) **alex** fala para **VaNdo**: eai a aula foi fera ou não
 (22:27:49) **Zé Comeia** fala para **Todos**: sei la
 (22:27:55) **VaNdo** fala para **Todos**: serviu para melhor minha capacidade depensamento
 (22:27:58) **Zé Comeia** fala para **Todos**: deu pra aprende poca coisa xD
 (22:28:00) **edson** fala para **alex**: o que tu faz aqui.
 (22:28:05) **VaNdo** fala para **alex**: sim
 (22:28:11) **Zé Comeia** fala para **Todos**: nada
 (22:28:12) **magali...** fala para **daniel**: oii...tds????

ANEXO B' – Ambiente virtual de aprendizagem, softwares e objetos de aprendizagem

i) O QUE FOI UTILIZADO PELAS DUAS TURMAS

O primeiro software que tiveram contato, foi o ambiente TelEduc pois para este estudo foi criado um curso neste ambiente, para cada uma das turmas, para a turma 106, chamou-se *Funções Matemáticas No Ensino Médio* (http://teleduc.univates.br/cursos/aplic/index.php?cod_curso633) e para a turma 108, o curso foi denominado *Funções No Ensino Médio Noturno*, (http://teleduc.univates.br/cursos/aplic/index.php?cod_curso=1371) cada um deles foi previamente inscrito e recebeu uma senha e login.

As atividades postadas pelos alunos estão discriminadas nos anexos e os softwares e objetos estão a seguir descritos:

1) Ambiente Virtual TelEduc

a) O QUE É:

O TelEduc é um ambiente de aprendizagem.

b) Onde Está ?

Se encontra no endereço: <http://teleduc.univates.br>

c) Para Que Serve?

É utilizado como ambiente de apoio a aprendizagem.

d) Para Que Foi Usado E por quê?

Para que os alunos realizassem atividades propostas ,se comunicassem e inserissem material confeccionado durante as aulas.

e) Interface :

PÁGINA INICIAL DO AMBIENTE VIRTUAL TELEDUC

MENU DO AMBIENTE VIRTUAL TELEDUC TELEDUC



2) Software Captura

a) O Que é?

O *Captura*, é um software freeware¹⁰, criado pela Hermansoft, sendo a versão aqui utilizada a 1.0.

b) Onde Está??

Se encontra no endereço: <http://www.hermansoft.com/captura>.

c) Para Que serve?

Como seu nome diz é um capturador de imagens, também freeware.

d) Para Que Foi Usado E Por que?

Foi utilizado para capturar imagens resultantes das atividades propostas e também por ser freeware e de fácil manuseio.

¹⁰ Software freeware é um programa gratuito para o público, ou seja não é preciso pagar por algum tipo de licença de uso para utilizá-lo. Sua comercialização, direta ou incluída em pacotes pagos, não é permitida pelo autor. Pode ser utilizado por período indeterminado. Não permite modificação, nem que uma de suas partes seja utilizada em programas proprietários. (Wikipédia, 2007)

e) INTERFACE

Sua interface é a seguinte:

INTERFACE DO SOFTWARE CAPTURA



3) Software Winplot

a) O Que é ?

O Winplot é um programa gráfico *freeware*.

b) Onde está?

Pode ser encontrado em: <http://math.exeter.edu/rparris>.

c) Para que serve?

Serve para a realização de gráficos, em duas e três dimensões.

d) Para Que Foi Usado E Por quê?

Foi utilizado para realização de gráficos. Um dos motivos da escolha, é que está disponível para download na Internet e é de fácil manuseio.

e) Interface

Sua interface é a seguinte:

INTERFACE DO SOFTWARE WINPLOT



f) SOBRE AS ATIVIDADES REALIZADAS

As atividades realizadas pela turma 106, utilizando este software estão no Anexo P, deste estudo. E, os da turma 108, estão no Anexo U, juntamente com problemas elaborados por eles.

4) Objeto de Aprendizagem Gira-Gira

a) O Que é?

Foi construído para esse estudo, produzido em HTML, Flash, PHP e Javascript. Foi testado nos sistemas Windows e Linux, em servidores Web, e com suporte PHP.

b) Onde está?

Se encontra no endereço: <http://ensino.univates.br/~actogni/giragira>.

c) Para Que Serve?

Tem como objetivo a identificação de relações de dependência entre os elementos apresentados no balancete. Bem como para resolver problemas de tomada de decisão.

d) Para Que Foi Utilizado E Por quê??

Foi utilizado para auxiliar a formalização do conceito de função, especialmente das funções Custo, Receita e Lucro.

e) INTERFACE

A interface inicial do ambiente é a seguinte:

INTERFACE INICIAL DO OBJETO DE APRENDIZAGEM GIRA-GIRA CERÂMICAS

Gira-Gira Cerâmicas

Tarefa A | Tarefa B | Balancete | Biblioteca | Dicas | Glossário | Sobre o Sistema

INTRODUÇÃO

Administrar uma empresa, atualmente requer vários conhecimentos e estratégias para resolver as dificuldades que se apresentam no dia a dia.

A empresa Gira-Gira produz vasos de cerâmica para jardins. A empresa está localizada nas margens da rodovia BR-400, no município de Mato Feliz, possui 8 empregados e atualmente trabalha com uma capacidade ociosa de 20%.

O Sócio-Diretor contratou uma empresa de consultoria financeira para auxiliá-lo na tarefa de procurar estratégias, com o objetivo de a empresa apresentar melhores resultados financeiros, ou seja, maior lucro.

Você agora é um consultor financeiro da empresa de consultoria e vai trabalhar para auxiliar o Sócio-Diretor a alcançar seus propósitos.

Analise os dados do balancete de 2005, ouça algumas pessoas envolvidas no processo.

Assim você poderá apresentar estratégias que possibilitarão ao sócio diretor da empresa Gira-Gira a alcançar sua grande meta que é aumentar o lucro da empresa.

[Continuar >](#)

TELA COM CENÁRIO DO OBJETO DE APRENDIZAGEM GIRA-GIRA CERÂMICAS



f) SOBRE AS ATIVIDADES REALIZADAS

As atividades dos alunos sobre este objeto se encontram no Anexo Q.

ii) O QUE FOI UTILIZADO SOMENTE PELA TURMA 106:

1)Software OpenOffice

a) O Que é??

O OpenOffice.org é um conjunto de aplicativos livres. Utilizados o OpenOffice.org.calc e o OpenOffice.org.writer.

Onde está?

Pode ser acessado no Brasil através do endereço:

http: // www.openoffice.org.br.

c) Para que serve?

O OpenOffice.org.calc, possibilita a formatação de tabelas dinâmicas e de gráficos. e o OpenOffice.org.writer possibilita escrever documentos.

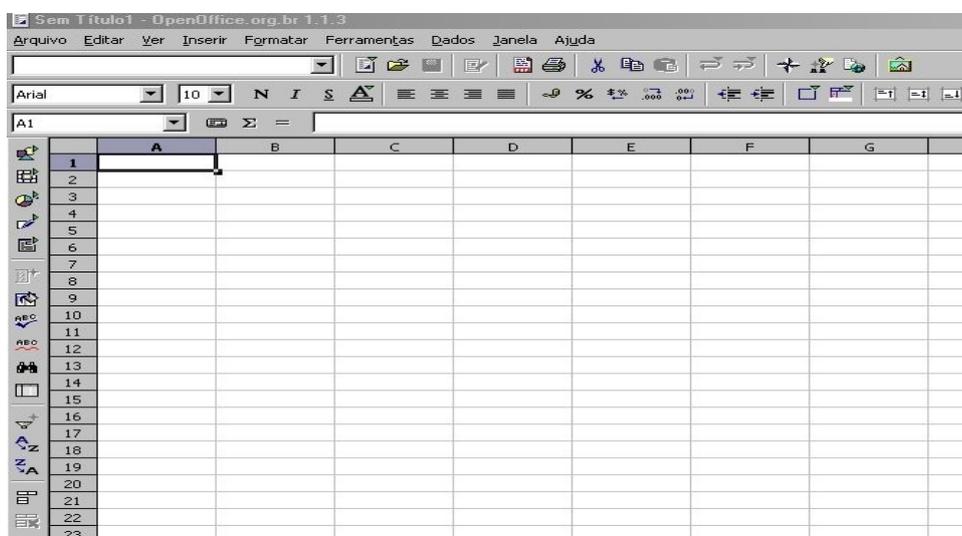
d) Para Que Foi Usado e Por quê?

A planilha foi utilizada para resolver problemas e o editor de texto, para que os alunos realizassem as transcrições necessárias.

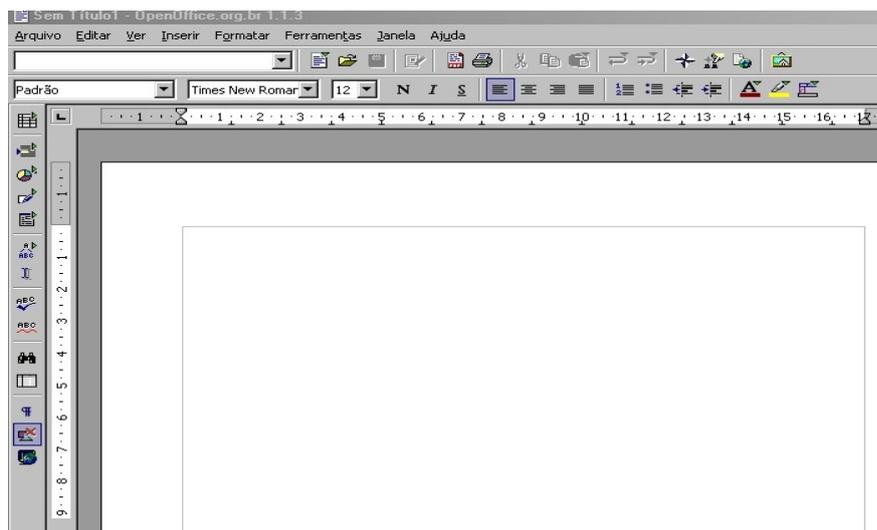
e)Interfaces

As interfaces dessas ferramentas são as seguintes:

INTERFACE DO SOFTWARE PLANILHA ELETRÔNICA OPENOFFICE



INTERFACE OPENOFFICE WRITER



f) Sobre as atividades realizadas

As atividades realizadas com este software, estão nos Anexos O e P.

2) Objeto de Aprendizagem Funções Lineares e Quadráticas

a) O Que é?

É um objeto de aprendizagem retirado do repositório Projeto Rived, do Ministério da Educação, e construído com as linguagens: HTML, PHP e XML.

b) Onde está?

Se encontra em: http://rived.mec.gov.br/site_objeto_lis.php

c) Para que serve?

Reconhecer e operar com funções lineares e quadráticas.

d) Para que foi usado e por quê?

Foi utilizado para a fixação dos conceitos de funções lineares e quadráticas.

e) Interface

INTERFACE OBJETODE APRENDIZAGEM FUNÇÕES LINEARES E QUADRÁTICAS



f) Sobre as atividades realizadas

Como não salvaram as atividades realizadas não é possível apresentá-las.

iii) O QUE FOI UTILIZADO SOMENTE PELA TURMA 108

1) Jogo Torre de Hanói

a) O Que é?

A torre de Hanói é um jogo, composto por uma base e três hastes com discos que devem ser transportados de uma para outra haste, sem nunca deixar o maior abaixo do menor e, no menor número de jogadas possível.

b) Onde está?

Pode ser acessada em www.mat.ufrgs.br/~edumatec/software

c) Para que serve?

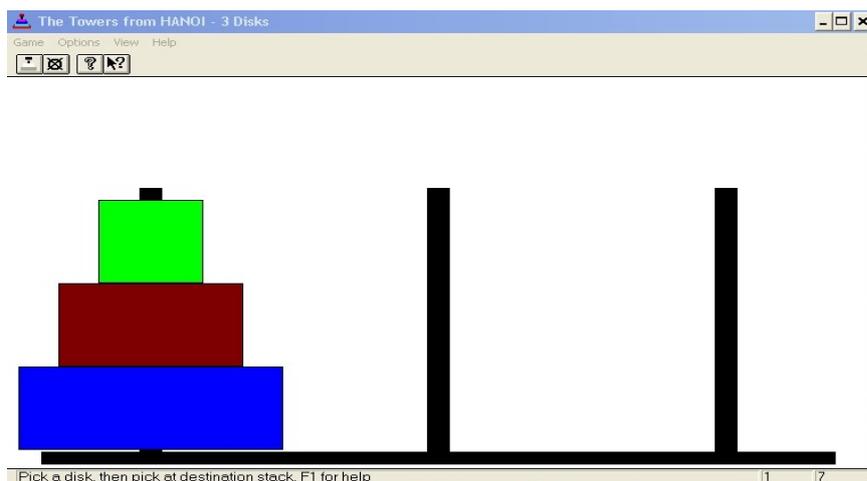
Além de desenvolver o raciocínio lógico, possibilita o estabelecimento da fórmula que determina o número mínimo de jogadas.

d) Para que foi usado e por que?

Por dois motivos: a) que utilizassem algo ao qual estivessem mais acostumados ou seja o jogo. b) tentassem estabelecer relações entre o número de discos usados e o número de jogadas realizadas, com a finalidade de iniciarem a construção do conceito de função.

e) INTERFACE

INTERFACE DO JOGO TORRE DE HANÓI



f) Sobre as atividades realizadas

As atividades realizadas pelos alunos se encontram no ANEXO R.

2) OBJETO DE APRENDIZAGEM LOCALIZANDO DE APRENDIZAGEM LOCALIZANDO NO PLANO

a) O que é?

Localizando No Plano, é um objeto de aprendizagem criado utilizando as linguagens: HTML, PHP e XML.

b) Onde está?

Pode ser acessado em http://rived.mec.gov.br/site_objeto_lis.php.

c) Para que serve?

Compreender e interpretar a representação de pontos no Plano Cartesiano e fazer uso da linguagem própria para locomover no Plano Cartesiano.

d) Para que foi usado e porque?

Foi utilizado para que os alunos compreendessem a representação de pontos no Plano Cartesiano e que pudessem expressar este fato. .

e) Interface

Sua interface é a seguinte:

INTERFACE DO OBJETO DE APRENDIZAGEM LOCALIZANDO NO PLANO



f) Sobre as atividades realizadas

Algumas das atividades realizadas por eles se encontram no Anexo S.

3) OBJETO DE APRENDIZAGEM O ESTUDO DOS MOVIMENTOS

a) O que é?

É um objeto de aprendizagem construído na linguagem Java. Nele, três diagramas ilustram o movimento do veículo. O painel de controle verde contém campos de texto onde podem ser alterados os valores da posição inicial, velocidade inicial e aceleração.

b) Onde está?

Seu acesso pode ser realizado através do endereço:

<http://br.geocities.com/saladefisica3/laboratorio.htm>.

c) Para que serve?

Serve realizar experimentos de física a respeito de Cinemática, o mesmo proporciona realizar simulações utilizando valores diferenciados para aceleração, velocidade e distancia em relação ao tempo.

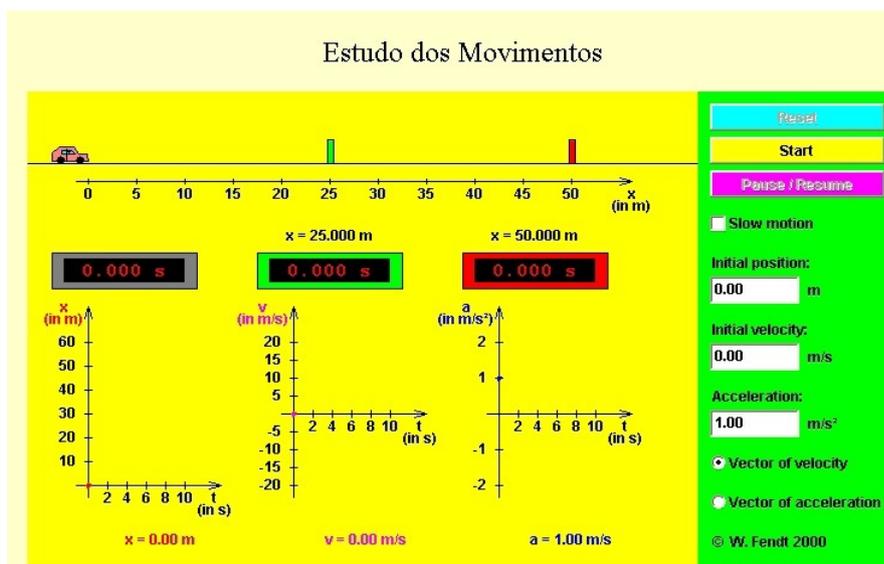
d) Para que foi usado e porque?

Foi utilizado, pois proporcionou aos alunos a construção e visualização de gráficos de funções lineares.

e) Interface

Sua interface é a seguinte:

INTERFACE OBJETO DE APRENDIZAGEM ESTUDO DOS MOVIMENTOS



f) Sobre as atividades realizadas

As atividades realizadas pelos alunos com este objeto se encontram no Anexo T.

4) Software BrOffice2.0.Org Writer

a) O que é?

Editor de texto do BrOffice.org 2.0. Possui as funcionalidades do editor de texto do OpenOffice .org

b) Onde está?

Pode ser acessado no endereço : www.OpenOffice.org.br

c) Para que serve?

O BrOffice.org writher possibilita escrever documentos inclusive no formato Portable Document Format (PDF) e também editar documentos em HTML.

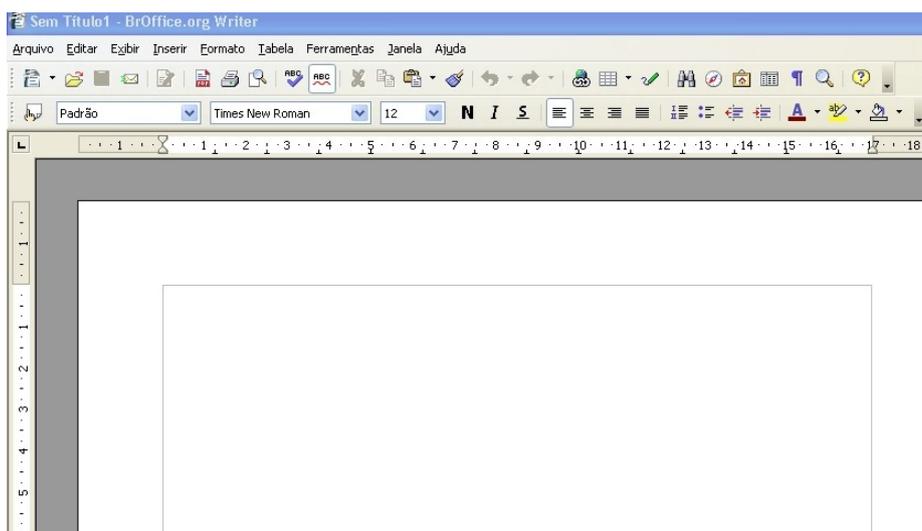
d) Para que foi usado e por que?

Foi utilizado para criar problemas, individualmente.o.

e) Interface

Sua interface é a seguinte:

INTERFACE DO SOFTWARE BrOffice2.0



f) Sobre as atividades realizadas

Os problemas criados e resolvidos se encontram no Anexo U.

5) OBJETO DE APRENDIZAGEM MATEMÁTICA X PROFISSÕES

a) O que é?

O objeto de e aprendizagem *PROFISSÕES x MATEMÁTICA*, foi criado em HTML e utilizando o software Flash.

b) Onde está?

Pode ser acessado em http://rived.mec.gov.br/site_objeto_lis.php

c) Para que serve?

Tem por objetivo: Relacionar aspectos da vida real, com a matemática.

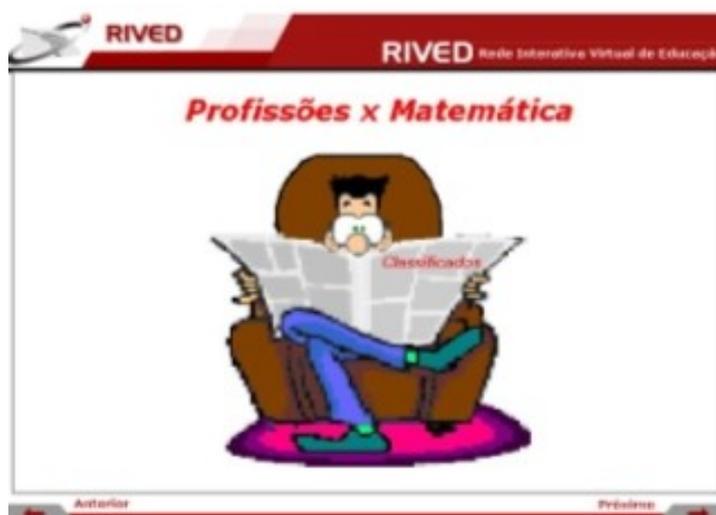
d) Para que foi usado e por que?

Foi utilizado com os objetivos para o qual foi construído.

e) Interface

Sua interface é a seguinte:

INTERFACE OBJETO DE APRENDIZAGEM MATEMÁTICA X PROFISSÕES



f) Sobre as atividades realizadas

Ao utilizar este objeto, já deviam mostrar o entendimento dos conceitos de função Linear , o que pode se ver que mostraram no Anexo V.

6) SOFTWARE HAGÁQUE

a) O que é?

O software HagáQue 1.05, e é um Editor de Histórias Em Quadrinhos .

b) Onde está?

Pode ser acessado em <http://www.nied.unicamp.br/~hagaque>

c) Para que serve?

O HagáQuê é um software educativo,um editor de histórias em quadrinhos.

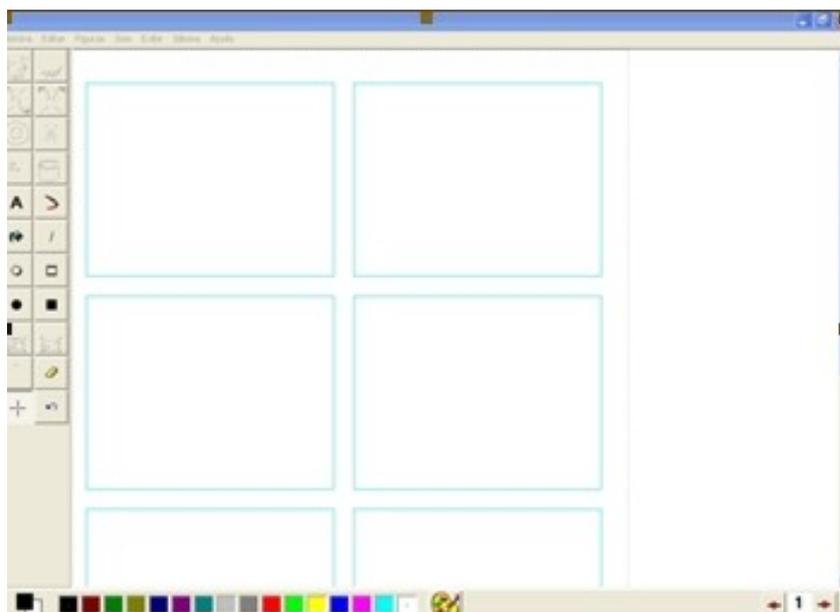
d) Para que foi utilizado e por que?

Foi utilizado para que os alunos mostrassem o conhecimento construído sobre funções lineares através da criação de uma história em quadrinhos.

e) Interface

Sua interface é a seguinte:

INTERFACE DO SOFTWARE HAGAQUE



f) Sobre as atividades realizadas

As histórias elaboradas, bem como problemas construídos pelos alunos ao analisar as histórias se encontram no Anexo W.

7) SOFTWARE BrOfficeWriter.org 2.0 e SOFTWARE TEMPERATURAS E FUNÇÕES 1º e 2º GRAU V2.0

a) O que é?

O BrOfficeWriter.org 2.0 já foi descrito. E, o software Temperaturas e Funções 1º e 2º Grau V2.0. É um software freeware que apresenta uma planilha Microsoft Excel

b) Onde está?

Se encontra em <http://www.somatematica.com.br/soft.php?pag=5>

c) PARA QUE SERVE?

Serve para realizar gráficos de funções lineares e quadráticas.

d) PARA QUE FOI USADO E POR QUE?

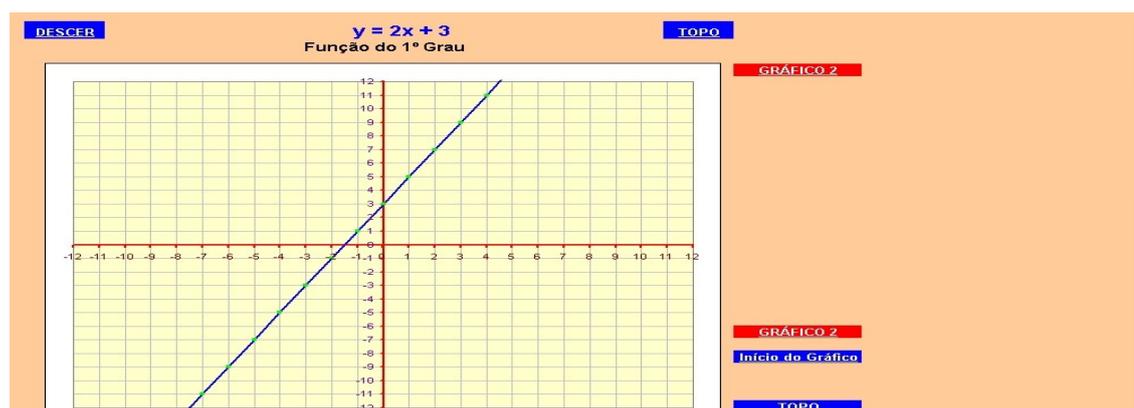
Foram ambos utilizados para resolver problemas, colocados na sessão Atividades do curso criado no ambiente Teleduc e já citado anteriormente.

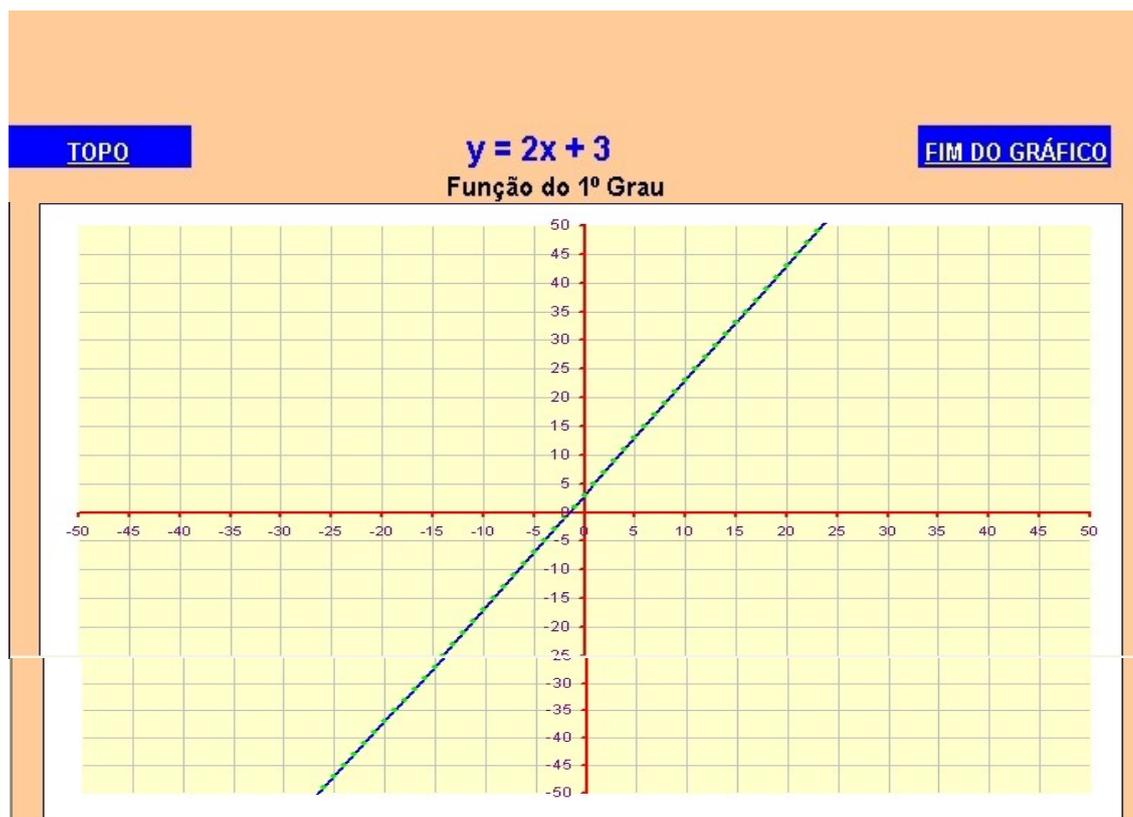
e) INTERFACE

Sua interface é a seguinte:

INTERFACE DO SOFTWARE TEMPERATURAS E E FUNÇÕES 1^Y e 2^Y GRAU V2.0

TELA INICIAL	GRAFICO 2	GRÁFICO 1																																																
Função do 1º Grau ou Função Afim																																																		
Função 1º Grau $y = ax + b$																																																		
Insira os valores para A e B																																																		
$y = \frac{a}{2}x + \frac{b}{3}$																																																		
Raiz ou Zero da Função = $x = -1,5$																																																		
A Função é Crescente, pois $a > 0$																																																		
Na Função do 1º Grau, o valor de 'A' é diferente de zero Sua reta não passa pela origem do sistema das coordenadas Quando $a > 0$, a reta inclina para direita																																																		
Intersecção dos Eixos (X ; Y)																																																		
Intersecção da reta com Eixo dos X (-1,5 ; 0)																																																		
Intersecção da reta com Eixo dos Y (0 ; 3)																																																		
Coefficiente angular = 2 e Coefficiente linear = 3																																																		
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> <th>(x, y)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>-7</td><td>-11</td><td>(-7; -11)</td></tr> <tr><td>-6</td><td>-9</td><td>(-6; -9)</td></tr> <tr><td>-5</td><td>-7</td><td>(-5; -7)</td></tr> <tr><td>-4</td><td>-5</td><td>(-4; -5)</td></tr> <tr><td>-3</td><td>-3</td><td>(-3; -3)</td></tr> <tr><td>-2</td><td>-1</td><td>(-2; -1)</td></tr> <tr><td>-1</td><td>1</td><td>(-1; 1)</td></tr> <tr><td>0</td><td>3</td><td>(0; 3)</td></tr> <tr><td>1</td><td>5</td><td>(1; 5)</td></tr> <tr><td>2</td><td>7</td><td>(2; 7)</td></tr> <tr><td>3</td><td>9</td><td>(3; 9)</td></tr> <tr><td>4</td><td>11</td><td>(4; 11)</td></tr> <tr><td>5</td><td>13</td><td>(5; 13)</td></tr> <tr><td>6</td><td>15</td><td>(6; 15)</td></tr> <tr><td>7</td><td>17</td><td>(7; 17)</td></tr> </tbody> </table>	X	Y	(x, y)	-7	-11	(-7; -11)	-6	-9	(-6; -9)	-5	-7	(-5; -7)	-4	-5	(-4; -5)	-3	-3	(-3; -3)	-2	-1	(-2; -1)	-1	1	(-1; 1)	0	3	(0; 3)	1	5	(1; 5)	2	7	(2; 7)	3	9	(3; 9)	4	11	(4; 11)	5	13	(5; 13)	6	15	(6; 15)	7	17	(7; 17)
X	Y	(x, y)																																																
-7	-11	(-7; -11)																																																
-6	-9	(-6; -9)																																																
-5	-7	(-5; -7)																																																
-4	-5	(-4; -5)																																																
-3	-3	(-3; -3)																																																
-2	-1	(-2; -1)																																																
-1	1	(-1; 1)																																																
0	3	(0; 3)																																																
1	5	(1; 5)																																																
2	7	(2; 7)																																																
3	9	(3; 9)																																																
4	11	(4; 11)																																																
5	13	(5; 13)																																																
6	15	(6; 15)																																																
7	17	(7; 17)																																																





f) Sobre as atividades realizadas

Os problemas e suas soluções se encontram no Anexo Z e, lá se poderá perceber que o conceito de função linear e constante está construído.

ANEXO C' – Termo de Consentimento Informado

Termo de consentimento informado

Esta pesquisa sobre aprendizagem em matemática no ensino médio noturno tem por objetivo verificar os processos de aprendizagem de matemática nas escolas públicas que mantêm cursos de ensino médio noturno. Conhecer as condições de trabalho dos professores e alunos, bem como as situações didático pedagógicas ocorridas nas escolas possibilita pensar a organização dos currículos e as políticas educacionais que são implementadas e que afetam a aprendizagem dos alunos. Para conhecer estes fatos é necessário que cada participante permita a pesquisadora assistir aulas em sua classe e participar de entrevistas ao longo da duração da pesquisa, entrevistas estas nas quais o tema será o processo didático pedagógico da sala de aula envolvendo conteúdo, materiais utilizados, participação dos alunos nas atividades, relação aluno-professor, aluno-escola e aluno-conteúdo. Estas entrevistas duram entre 15' e 30' e serão realizadas pela pesquisadora.

Os dados e resultados individuais desta pesquisa estarão sempre sob sigilo ético, não sendo mencionados os nomes dos participantes em nenhuma apresentação oral ou trabalho escrito, que venha a ser publicado.

A participação nesta pesquisa não oferece risco ou prejuízo à pessoa entrevistada. Se no decorrer da pesquisa o(a) participante resolver não mais continuar terá toda a liberdade de o fazer, sem que isso lhe acarrete qualquer prejuízo.

A pesquisadora responsável por esta pesquisa é a professora Ana Cecília Togni vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e, também ao Centro Universitário Univates. A pesquisadora compromete-se a esclarecer devida e adequadamente qualquer dúvida ou necessidade de esclarecimento que eventualmente o participante venha a ter no momento da pesquisa ou posteriormente através dos telefones (051) 37147000 – Ramal 5589 (Centro Universitário Univates) e (51) 99994991 (telefone pessoal da coordenadora da pesquisa).

Após ter sido devidamente informado de todos os aspectos desta pesquisa e ter esclarecido todas as minhas dúvidas, eu

(nome por extenso)
Concordo em participar desta pesquisa.

Assinatura do Participante

Assinatura da Pesquisadora

_____, _____ de _____.