

Estudando funções no Ensino Médio Noturno utilizando objetos de aprendizagem

Ana Cecília Togni¹
Marie Jane Soares Carvalho²

Resumo: Este artigo é resultado da pesquisa de Tese de Doutorado intitulada “Construção de Funções em Matemática com o Uso de Objetos de Aprendizagem no Ensino Médio Noturno”, pelo Programa de Pós - Graduação em Informática na Educação da UFRGS. O embasamento teórico foi efetuado através da teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, o pensamento de Rafael Porlan para conhecimentos prévios e, utilizando a metodologia de resolução de problemas através dos estudos de David Jonassem e objetos de aprendizagem aqui sob o enfoque de David Willey.

A metodologia proposta se direciona para o Ensino Médio Noturno, com as características de recursos físicos e humanos, e alerta para as possibilidades de que os alunos vivenciem a matemática como imprescindível na resolução de problemas do dia-a-dia.

É apresentada aqui, de forma sintética, a trajetória percorrida para a consecução do estudo.

Palavras-Chave: Ensino Médio Noturno, Resolução de Problemas, Objetos de Aprendizagem;

¹ Ana Cecília Togni, licenciada em Matemática pela UFRGS, pós-graduada em Matemática pela UNISC, Mestra em Educação pela UNISINOS, Doutora Em Informática na Educação pela UFRGS, professora de Matemática no Centro Universitário Univates em Lajeado, Rs. chica@itrs.com.br

² Marie Jane Soares Carvalho Mestra e Doutora em Educação (UFRGS). Estágio de doutorado e Visiting Scholar na Universidade de Toronto/ The Centre for Women Studies in Education - OISE. Pedagoga pela Faculdade Porto Alegrense. Professora dos Programas de Pós-Graduação em Educação na Faculdade de Educação da UFRGS e Pós-Graduação em Informática na Educação da UFRGS. mcarvalho@rocketmail.com

Studying functions in Evening Secondary Level Classes using learning objects

Abstract: The present essay results from the Doctorate Thesis "Using Learning Objects on the Construction of Mathematics Functions in Evening Secondary Education", from UFRGS - Informatics Educational Graduation Program. The theoretical support is based on Meaning Learning by David Ausubel, prior-knowledge by Rafael Porlan, the use of solving-problems methodology by David Jonassem, and Learning Objects by David Willey.

The proposed methodology directs to Evening Secondary School Students featured by the available human and physical conditions and alerts to the possibilities of students to experience Mathematics as an indispensable tool in the daily solving- problems activities.

This synthetic exposition shows the work developed and achieved in the present study so far.

Key-words: Evening Secondary Education, Solving-Problems, Learning objects;

Introdução

O motivo da escolha deste tema se originou da experiência da autora como regente de classes de matemática em escolas da rede pública estadual, que mantêm cursos de Ensino Noturno. Origina-se também da preocupação com esse nível de ensino, pelas características sociais que apresenta, com jovens alunos trabalhadores e suas necessidades de inclusão social.

A longa e difícil jornada de trabalho que enfrentam durante o dia, e a dificuldade própria do ensino noturno, como escolas sem infraestrutura, falta de professores e de metodologias adequadas às necessidades dos alunos, tudo isso faz com que eles fiquem alijados de melhores oportunidades de trabalho e de qualidade de vida. O estudo desenvolvido tenta propiciar uma alternativa para realização de aprendizagem com mais significado, o que poderá propiciar aos estudantes de escolas noturnas da rede pública, melhores oportunidades, se comparadas àquelas dos estudantes das escolas com cursos diurnos.

Apresentando o Ensino Noturno

O Ensino Médio Noturno tem sido ao longo do tempo conduzido como uma cópia do que se faz no período diurno, sem ter uma identidade própria, uma vez que obedece a mesma legislação do Ensino Médio Diurno.

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. Exemplos: os professores muitas vezes estão no terceiro turno de trabalho diário; quase todos os alunos têm jornadas de trabalho de oito ou mais horas diárias, não raro em atividades pesadas e difíceis; os conteúdos fogem da área de interesse dos alunos, etc...

Por isso muitas dificuldades se contrapõem a quem deseja promover situações de aprendizagem com significado, a fim de 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, então, que as condições de funcionamento das escolas noturnas de ensino médio não atendem aos princípios que nortearam seu surgimento nos anos 50, ou seja, atender as necessidades do prosseguimento dos estudos quando o diploma ginásial não mais atendia as necessidades da população estudantil.

Os alunos dos cursos noturnos vêm para a escola por motivos diversificados: porque a empresa onde trabalham assim exige; para encontrar seu grupo social; ou, como dizem, para buscar algo melhor na vida. Por isso acredita-se que não basta a escola simplesmente apresentar conteúdos a esses alunos, pois:

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.

Uma das exclusões referidas pode ocorrer porque o aluno recebe ensino defasado em relação ao oferecido nos cursos diurnos.

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

Outro fato 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 era de 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, era 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

Matriculas	Turnos	Brasil	Rio Grande do Sul
2004	diurno noturno total	5.032.919	299.255
		4.136.438	189.451
		9.169.357	488.706
2005	diurno noturno total	5.046.776	296.022
		3.984.516	177.160
		9.031.302	473.182
2006	diurno noturno total	5.090.310	297.421
		3.816.510	165.989
		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 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 esse 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 a manutenção da família;

d) a necessidade de auxiliar em trabalhos domésticos;

e) a busca de convivência com iguais;

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

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

Quem são, no entanto, esses professores?

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.

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 e nem com as necessidades econômicas desses professores. 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: 3^oCRE - 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, essas horas estão divididas entre aulas em classes noturnas, e o trabalho diurno, como empresários do comércio ou representantes comerciais, empresários da construção civil, bancários e advogados, entre outras profissões.

Outra dificuldade encontrada pelos professores é que os conteúdos a serem desenvolvidos são os mesmos dos cursos diurnos, pois apesar de aqui no Rio Grande do Sul, as escolas poderem elaborar seus planos de estudo, preocupam-se mais em elaborar a periodicidade das avaliações, e outras normas de regulamentação das atividades escolas e os conteúdos continuam como historicamente foram determinados. Não é levado em consideração pela estruturação dos cursos, que os interesses dos alunos das escolas noturnas são diferentes daqueles dos alunos das escolas diurnas.

Portanto, por falta de tempo ou por desconhecer as atividades, os interesses e as expectativas dos alunos, os conteúdos são trabalhados da mesma forma que nos cursos diurnos, ou seja, são usados os mesmos materiais, as mesmas apostilas, os mesmos exercícios etc, que nada trazem para o atendimento das necessidades dos alunos que estudam a noite. Isto provoca desinteresse e incentiva a conversa sobre outros assuntos extraclasse não motivando situações de aprendizagem significativa.

No contexto apresentado, qual é a Escola que recebe estes alunos, e que possui esses professores em seu grupo de funcionários?

A escola noturna é uma escola que em grande parte das vezes ressalta as diferenças sociais existentes, pois o que oferece aos alunos não é o ensino e aprendizagem que muitos deles vieram buscar e

[...] ao receber alunos das classes populares, relega-os a instituições e carreiras escolares encerradas em destino escolar previamente traçado. Em decorrência a desigualdade social estaria transformando 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, 1998:14).

O que fazer para tentar reverter essa situação? Como tornar as aulas mais interessantes? Com maior participação dos alunos? Menos desistências e melhor aproveitamento escolar? Isso, sem dúvida, mostraria uma aprendizagem mais significativa.

O que é aprendizagem neste contexto?

A resposta a estas questões está em Pozo (1996), com quem concordamos, a aprendizagem é 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, também chamados conhecimentos prévios, com a realidade histórica e culturalmente determinada. 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 Porlan (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 idiossincrática. (PORLAN, 2000, p. 105-108).

Assim sendo, não levando em conta estes conhecimentos trazidos pelos alunos, as escolas 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.

Nesse enfoque está implícita a idéia de que o conhecimento se estabelece a partir da soma de pequenos fragmentos concebidos neste cenário, como conteúdos programáticos, esquecendo que em sala de aula tem-se um sujeito singular que necessita de orientação individual, progressiva e sistemática.

Esse sujeito, que traz em sua bagagem seus conhecimentos prévios aprenderá quando conseguir equilibrar sentimentos e integrá-los as suas necessidades. Aprenderá quando puder interagir com os outros e com o mundo, e puder reelaborar essa interação com si mesmo. Aprenderá quando tiver objetivos definidos. Aprenderá pela dúvida, pelos questionamentos e pela busca.

Moran diz:

(..) 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, 2000:23).

Considerando o processo de aprendizagem sob este enfoque, é preciso que a escola se torne um ambiente que propicie aos alunos essas condições, para que ele possa dar significado ao que faz ali. E, neste momento em que estamos vivenciando a sociedade da informação, é preciso que nós, professores, reaprendamos a ensinar utilizando as tecnologias disponíveis, ou seja, (MORAN: 2000) “pela experiência; pela imagem, pelo som, pela representação, pela multimídia, pela interação on-line e off-line”. É preciso, enfim, chegar ao aluno por todas as formas possíveis para que ele possa dar significado ao seu conhecimento e à sua vida.

A proposta

O que se propõe são atividades pedagógicas embasadas em tecnologias de comunicação e informação, que envolvam os alunos e professores no processo de buscas, indagações e construção de conhecimento. Além disso, que possam promover a inclusão digital, o que os alunos das escolas noturnas dificilmente conseguem, pois grande parte deles não tem acesso ao computador e, os que têm utilizam-no em suas atividades profissionais, para emitir notas e cupons fiscais, por exemplo.

Por esses motivos o objetivo inicial da proposta foi verificar se os alunos aprendem mais, utilizando objetos de aprendizagem específicos para o assunto a ser estudado, neste caso, funções, se comparada esta

aprendizagem com a realizada utilizando o método “tradicional”, ou seja, explicação-exemplo-exercício-correção.

Mas o que são objetos de aprendizagem?

Para este estudo, objeto de aprendizagem segue a seguinte definição:

Qualquer recurso digital que pode ser reutilizado como apoio a aprendizagem. Qualquer recurso digital que possa ser distribuído pela rede sob demanda [...] (Willey, D. A., 2000).

Para dar início ao estudo, foi proposto, para três escolas públicas da rede estadual, situadas no município de Lajeado, na Região Central do Estado do Rio Grande do Sul, a realização de um Projeto Piloto.

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, aqui identificadas como escola PC, EV e SA.

Procurados os diretores das referidas escolas, mostraram-se eles muito interessados 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 à 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 o conteúdo a 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 esse 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.

No início de agosto foi realizada a primeira aula 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 deveriam 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 tiveram acompanhamento semanal para esclarecimento 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 puderam utilizar com regularidade o laboratório de informática que estava à disposição deles. Mas saliente-se: aulas de matemática, naquele local, nunca tinham tido.

Os alunos da escola EV não tinham 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 na sala em que regularmente estudam, nunca utilizando laboratórios de informática.

Algumas das falas dos professores e alunos durante a realização do projeto, mostram como se sentiram quanto às aulas:

(...) tenho percebido que após termos iniciado as aulas no Laboratório, eles esperam ansiosos para ir de novo. Como temos ido sempre as sextas feiras, essa noite é aguardada com interesse. De outra forma parece-me que têm tido maior interesse pelas aulas e, como se ajudam no Laboratório de Informática, começaram a ajudar-se em sala de aula. (Prof. Escola PC)

(...) Vou insistir com a Diretora, a escola precisa dar um jeito de ter um Laboratório de Informática. Pois os alunos também estão gostando muito de poder vir aqui e ter aulas bem diferentes das que estão acostumados. Notei também que parece haver maior espírito de colaboração quando estão aqui. (Prof. Escola EV)

Eu achei muito interessante, misturar a matemática que às vezes é chata, com um sistema moderno como o computador. (Aluna A)

A aula de hoje estava muito legal e ótima; por isso gostaria que viéssemos mais no laboratório para aprender mais. Através da tecnologia do computador podemos aprender, ver e aplicar várias coisas boas e legais. Vimos alguns gráficos em que podíamos calcular equações através do computador. Se fosse de cabeça e papel, não saberíamos calcular direito e teríamos algumas dificuldades para resolver. (Aluno J).

Após a aplicação do Projeto Piloto, foram percebidas algumas mudanças de comportamento, tanto de alunos quanto de professores, das escolas PC e EV:

1. Os professores, que antes nunca tinham utilizado computadores em suas aulas e estavam reticentes no início do projeto, mostraram-se depois entusiasmados e com vontade de conhecer e utilizar mais o equipamento em suas atividades pedagógicas.

2. Uma professora, em cuja escola não há laboratório de informática, passou a insistir com a direção do estabelecimento para a busca de recursos financeiros, com vistas à aquisição de um laboratório.

3. Os alunos, que também nunca tinham tido aula de matemática, em Laboratório de Informática, num primeiro momento apenas queriam acessar a Internet e sites que lhes interessavam. Porém à medida que os problemas e exercícios foram se apresentando, e eles puderam perceber que podiam: testar, realizar simulações, executar gráficos etc, passaram a interessar-se pelo trabalho realizado. Trabalhavam em geral em duplas, dois por máquina, e auxiliavam-se quando necessário, refletindo e discutindo as formas de prosseguir.

4. Os alunos que antes estavam um tanto dispersos e desmotivados, mostraram-se mais presentes em sala de aula, e interessados em ajudar uns aos outros.

5. Insistência por parte dos alunos para terem aula no Laboratório de Informática.

6. Melhoria do relacionamento e atitude durante as aulas que ocorriam também nas salas regularmente trabalhadas.

7. Quando trabalhavam em grupos nas salas de aula, passaram a auxiliar-se mais, como faziam no laboratório de informática.

8. Houve mais interesse, por parte dos alunos, para freqüentar em horários alternativos, os Laboratórios de Informática no Centro Universitário próximo à escola.

9. Aceitaram convite para realizar curso de Informática Básica no Telecentro do Centro Universitário.

10. Percepção de melhoria no rendimento escolar, o que aponta para melhoria de aprendizagem.

11. Comparecimento às aulas, mesmo que estas ocorressem às sextas feiras.

12. Diminuição da desistência escolar, o que no primeiro semestre havia ocorrido em maior número.

Na escola SA, percebeu-se que o desestímulo e o desinteresse continuaram. A turma que no início do ano letivo contava com 25 alunos, terminou o ano com cerca de onze alunos.

Prosseguindo o estudo

Continuando, o estudo iniciado com o Projeto Piloto, optou-se por realizá-lo com turmas de uma única escola.

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 mantém. 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, o conteúdo de funções faz parte do Plano de Estudos desta série, na escola, neste nível de ensino.

Os Sujeitos da Pesquisa

A caracterização dos sujeitos da pesquisa será iniciada 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.

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 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, e o trabalho que realizam estão descritos a seguir.

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 (dezesete) 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:

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 e questionário respondido em março de 2007

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

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, de 2006, 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, de 2007, 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 com cerca de R\$ 200,00. E alguns ficavam com tudo o 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 ele não possuía as qualificações exigidas.

Percebemos, então, que os alunos, em sua maioria, possuíam duas características fundamentais: a) idade superior à indicada para frequentar este nível de ensino; b) trabalhavam 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, frequentar algumas aulas, desistir, e recomeçar no ano seguinte.

Quanto à segunda, percebeu-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 nos excertos de entrevistas que mostramos a seguir:

Pergunta feita a eles:

- Por que vocês vêm à escola?

Resposta:

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

Para eles, o significado do espaço escolar é o de encontrar amigos, namorados, e alegria, mas também é um local para aprender e pensar.

O que então esses alunos, que encaram a escola como “um lugar de estudo” e “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, então, 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”.

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, calcular, 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.

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 ele 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 as professoras?

Elas 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 essa situação. .Elas também apontam falta de conhecimentos prévios sobre determinados conteúdos, conhecimentos esses que deveriam servir de âncora para a construção dos novos conhecimentos. Por último, apontam a 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 os 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. E assim em geral realizam aulas expositivas – dialogadas, explicações, exercícios, correções e cópia pelos alunos, da matéria colocada no quadro.

Esses fatos demonstram como a escola, estruturada da forma que está, pode promover conflitos, retrocessos e desencantos. Mas este estudo mostrou que é possível trabalhar o conteúdo curricular de matemática, não de forma linear nem tradicional, mas com metodologia inovadora, 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. Não se pode dizer, porém, que os alunos do ensino noturno não têm acesso aos computadores uma vez que 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.

A tentativa deste estudo foi a de buscar soluções que pudessem fazer frente ao estado de coisas que apresentado anteriormente. O principal objetivo foi de que os alunos construíssem conhecimento matemático.

Como já foi dito, o estudo teve como foco três turmas do primeiro ano do Ensino Médio Noturno. Uma delas, a 107, em 2007, permaneceu em sala, 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.

Aulas 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, eles estariam liberados por 10' para a utilização desses ambientes.

A grande diferença entre as duas turmas foi que, na 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 até a Instituição de Ensino Superior, os alunos 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 acontecia 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 pela pesquisadora, 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 Bordo³ 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)

³ 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.

bom ate foi divertido esse e um mode de aprender se divertindu claro q esse jogo é uma cozinha meio assim sab... mas quandu 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 entegrarem e enteresarem nessa matéria (ALUNO A, 29/03/2007)

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

Os envolvidos e os 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.

<p>Alunos</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Deslumbrados com a Instituição de Ensino Superior e Com o Laboratório de Informática -Queriam somente num primeiro momento acessar a Internet em sites que lhes interessavam. -Ansiedade ao inicializar os computadores e softwares e objetos novos. -Insegurança se estavam resolvendo corretamente ou utilizando o computador de maneira correta. -Dificuldades em salvar e anexar material. Esquecimento de trazer senhas e logins ou lembrar deles. Ansiedade por voltar ao Laboratório. -Tristeza por ir embora. -Não conversavam outros assuntos fora da aula, mas aqueles voltados aos que estavam fazendo. -Pareciam mais tranqüilos e interessados. -Não aceitavam muito bem a combinação para acesso a Internet, durante a aula alguns disfarçavam para fazê-lo 	<ul style="list-style-type: none"> -Admiração pelo laboratório, pela amplidão e limpeza. -Curiosidade por acessar logo os computadores. -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) - Entusiasmados -Todos realizavam as tarefas, alguns com mais dificuldade de digitação, inserção e salvamento de material. -Colaboração com os colegas, auxiliavam os que sentavam no computador ao lado. Cooperação quando o trabalho era realizado em grupo. -Após as primeiras aulas memorizaram ou traziam escritas as senhas e logins, pois queriam logo acessar os computadores. -Mostravam felizes, a cada nova aula no laboratório. -Não conversavam sobre assuntos extra-classe. -Mostravam muito interesses. -Tristeza por ir embora. -Combinação sobre acesso a Internet, perfeitamente entendida e aceita, o faziam no final como combinado, alguns ficavam depois do horário.
<p>Professores</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Insegurança sobre como orientar os alunos. -Necessitava de constante acompanhamento. -Seu acesso ao computador (fora do laboratório) embora tenha em casa se resumia a digitar textos. Não conhecia nenhuns software matemático. Nunca tinha pensado em usar computador para as aulas. No entanto, mostrava-se entusiasmada. 	<ul style="list-style-type: none"> -Dinâmica. -Segura, pois embora não trabalhe com computadores na sala de aula, na sua outra atividade o faz, portanto não tendo problemas quanto a isso. -Conhece softwares matemáticos e outros. -Incentivadora na realização das tarefas. -Diz que se a escola tivesse Laboratório usaria.

<p>Material Utilizado</p>	<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 saladefisica3; 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 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 de tabelas. Entre esses softwares pode-se citar ferramentas do BrOffice 2.0, bem como calculadora dos computadores.

Comparando Processos de Aprendizagem em Propostas Pedagógicas Diferentes

A Sala de aula regularmente trabalhada

Na escola-foco deste estudo, as aulas de matemática eram ministradas em uma sala específica para essa matéria, e o horário é organizado de forma a que cada turma pudesse estar na sala por pelo menos dois períodos semanais. Os móveis, todavia, estavam em péssimas condições, e as paredes tinham sido pintadas através de mutirão de alunos e alguns pais, e nessa sala não existia material para

trabalho com matemática, ou seja, não havia réguas, esquadros ou outros materiais que poderiam ser utilizados para realizar experimentos que provocassem a aprendizagem dos alunos.

Quanto a metodologias adotadas, com exceção de folhas fotocopiadas ou uso do livro didático, os professores raramente faziam algo diferenciado. Atuavam sempre da mesma forma. Os alunos, já acostumados, não reclamavam. Nem mesmo quando freqüentavam dois ou três períodos de aula seguidos. Para eles o importante era estar naquele espaço, pois, como eles mesmos disseram, queriam uma vida melhor, e pensavam que a escola pudesse proporcionar isso.

As Aulas Desenvolvidas No Laboratório de Informática

Como o laboratório de informática foi usado em dois momentos distintos, foi 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 à 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.

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.

Foi necessária 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 a referida professora ainda apresentava dificuldades no manejo dos equipamentos, softwares e objetos de aprendizagem. Tais dificuldades eram: 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 1^o e 2^o Grau V.2.0.

Interações

Professor – Aluno

Registro dessas interações em dois espaços:

i) em sala de aula

A interação professor - aluno em sala de aula, em alguns momentos era conflitante. Percebeu-se isso em fatos como o que é narrado 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 $\frac{2}{3}$. 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 DO⁴ 29 /03/2007)

⁴ DO - Diário de Observação

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 possuíam.

Alguns alunos utilizaram o conhecimento anterior que possuíam, pois mostraram conhecer o que significavam 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.

O que se percebeu foi que o professor, que devia ser o mediador do processo de aprendizagem, tomou para si toda a responsabilidade, escolheu as tarefas e ele mesmo as resolveu, sem considerar o tempo necessitado pelos alunos, que diferia de um para outro. Os alunos, por sua vez, conversavam muito, e os assuntos variavam conforme o momento: TV, festas e coisas do seu cotidiano.

Quando isto acontecia, os professores levantavam a voz e se expressavam de maneira exaltada, como mostrado no parágrafo a seguir, sobre a fala de uma professora:

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 DO⁵ 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, ocorreram 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 convidavam os alunos a irem à sala da direção, e algumas vezes os acompanhavam (o que a professora fez), enquanto os outros alunos ficavam por alguns minutos em silêncio, e a seguir voltavam a conversar.

Esses eventos originaram 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 ficou totalmente diferenciado das situações de interação professor – aluno na sala de aula regularmente trabalhada.

⁵ Iden 4.

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 contatado, 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 pela 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. Em síntese, 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 observava 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 tivessem conhecimentos diversificados sobre tecnologias, foi percebido que o envolvimento com os alunos melhorou muito, pois: a) não ocorriam mais atritos porque os alunos faziam os exercícios; b) as professoras perceberam que os alunos estavam interessados no que faziam; c) não era preciso pedir para fazer silêncio, pois as conversas laterais eram sobre o que estavam fazendo, ou para pedir auxílio ao colega sobre como se digitava, como se copiava uma imagem, como se inseria um anexo, etc.

As perguntas que os alunos faziam às professoras eram, na maioria das vezes, sobre como usar o equipamento. E as intervenções que os professores faziam, principalmente a professora L, da turma 108/2007, eram no sentido de orientá-los, de comentar e de refletir sobre as atividades realizadas, direcionando assim para os objetivos propostos para aquela aula.⁶

Grande parte das interações aluno - professor - computador ocorreram no laboratório. As professoras responderam as mensagens deixadas, ou comentaram os trabalhos colocados nos portfólios.

Professor – Conteúdo

É preciso abordar a relação professor – conteúdo sob dois aspectos:

⁶ 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.

i) A aula. Neste ambiente é preciso considerar que os professores envolvidos possuíam graduação, e dois deles, pós-graduação. Esses professores conheciam o conteúdo com o qual trabalhavam. No entanto, às vezes ocorriam problemas conceituais ao explicarem o conteúdo para os alunos. Como consequência, os alunos eram expostos a conceitos incorretos ou imprecisos.

É preciso também dizer, como já mencionado anteriormente, que os professores se acomodaram a um certo tipo de metodologia, e a perpetuavam nas suas atividades pedagógicas.

ii) O laboratório. O conteúdo sobre funções era o mesmo da sala de aula. O que mudou foi a metodologia didático-pedagógica. Em vez de trabalhar com os exercícios dos livros didáticos e na seqüência usual, passou-se a trabalhar 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

iii) Do ponto de vista das professoras:

a) A primeira professora com a qual foi trabalhado 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, 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. Foram percebidos 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.

Conclusões

A partir destas reflexões, as contribuições oferecidas por este estudo foram:

A metodologia alternativa proporcionou maior interação dos alunos, no sentido de realizarem as atividades, refletirem sobre os fatos, e assim construir 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 turmas que participaram da experiência no sentido da modificação do trabalho pedagógico, mesmo sendo as aulas realizadas sem a disponibilidade de computadores e Internet.

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, foi construído o diálogo entre a professora e os alunos, e potencializada 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.

Verificou-se 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.

Refêrencias Bibliográficas

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. Disponível em: <http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias/o4/o7/materia.2007-04-07.7313038485/view>.

CAPORADINI, M. B.S.C. *A transmissão de Conhecimento no Ensino Noturno*. São Paulo: Papirus, 1991.

CARVALHO, C. P. Alternativas metodológicas para o trabalho pedagógico voltado para o curso noturno. *Série Idéias*. n. 25. p. 75-89. São Paulo: FDE, 1998.

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.

CUBERO, R. Como trabajar com lãs ideas de los alumnos. *Colección: Investigación y Enseñanza. Série Práctica* 1. Sevilla: Diada Editoria S. L., 2000

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer. São Paulo: Atica, 1990.

EDUDATABRASIL. Disponível em: <<http://www.edudatabrasil.inep.gov.br>>. Acesso em: 22 jul. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTÁTISTICA. 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.

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.

MORAN, J.M; MASETTO, M.T; BEHRENS, M. A; *Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica*. 3 ed.Campinas: Papirus, 2000.

PASTORE, J.; SILVA, N. do VALE. *Mobilidade Social No Brasil*. São Paulo: Makron, 2000.

PORLÁN, R. Constructismo Y Escuela: Hacia um modelo de enseñanza - aprendizaje basado em la investigación. Sevilla, Espanha. Díada Editora S. L,1997

POZO, J. I. M. *Aprendices y Maestros La nueva cultura Del aprendizaje*. Madri: Alianza Editorial S. A. 1996.

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.

ZETETIKÉ – Cempem – FE – Unicamp – v. 16 – n. 29 – jan./jun. - 2008

TERCEIRA CRE Dados Estatísticos. Estrela-Rs, agosto de 2007.

WILEY, D. A. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and taxonomy. Disponível em: <<http://reusability.org/read/chpters/wiley.doc.>> Acesso em: 05 set.2005.