

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA

MATEMÁTICA EM REDE A PARTIR DE PROJETOS DE PESQUISA NA
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

EDUARDO JANICSEK JARA

PORTO ALEGRE

2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

**MATEMÁTICA EM REDE A PARTIR DE PROJETOS DE PESQUISA NA
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como
requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre
em Ensino de Matemática pela Universidade Federal
do Rio Grande do Sul

Prof. Marcus Vinicius de Azevedo Basso, Doutor - Orientador

PORTO ALEGRE

2008

**MATEMÁTICA EM REDE A PARTIR DE PROJETOS DE PESQUISA NA
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

Por

EDUARDO JANICSEK JARA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial para a obtenção do grau
de Mestre em Ensino de Matemática para a
Banca Examinadora formada pelos professores:

Presidente: Prof. Marcus Vinicius de Azevedo Basso, Dr. – Orientador, UFRGS

Membro: Profa. Elisabete Zardo Búrigo, Dra., UFRGS

Membro: Prof. Alvino Alves Sant'Ana, Dr., UFRGS

Membro: Prof. Crediné Silva de Menezes, Dr., UFES

Porto Alegre, maio de 2008

DECLARAÇÃO DE ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Através deste instrumento, isento meu Orientador e a Banca Examinadora de qualquer responsabilidade sobre o aporte ideológico conferido ao presente trabalho.

EDUARDO JANICSEK JARA

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos do PPGENSIMAT/UFRGS, em especial meu orientador Marcus Basso e meus colegas da primeira turma deste Programa. Acima de tudo, meu agradecimento à minha família, pelo carinho, compreensão e amor incondicional.

LISTA DE SIGLAS

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CONFITEA - Conferência Internacional sobre Educação de Adultos

EJA – Educação de Jovens e Adultos

ENEJA – Encontro Nacional de Educação de Jovens e Adultos

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

MEC – Ministério da Educação

PMF – Prefeitura Municipal de Florianópolis

SMED – Secretaria Municipal da Educação de Porto Alegre

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de matrículas na Educação de Jovens e Adultos nos cursos presenciais com avaliação no processo no Ensino Fundamental de 5ª a 8ª Série, por faixa etária, no Brasil, e nos estados da Região Sul em 29/3/2006.....	26
Tabela 2 – Número de alunos concluintes no Ensino Fundamental, por faixa etária no Brasil e nos estados da Região Sul – 2005	27
Tabela 3 - Número de matrículas na Educação de Jovens e Adultos nos cursos presenciais com avaliação no processo no Ensino Fundamental de 5ª a 8ª série, por dependência administrativa, no Brasil e nos estados da Região Sul, em 29/3/2006.....	28
Tabela 4 – Número de funções docentes na Educação de Jovens e Adultos no Ensino Fundamental de 5ª a 8ª série, por nível de formação, no Brasil e nos estados da Região Sul, em 29/3/2006.....	29
Tabela 5 - Casos de hepatite B segundo sexo e macrorregião no Estado de Santa Catarina, Brasil, 1996 a 2002.....	73
Tabela 6 - Incidência de AIDS (por 100.000 hab.), nos 100 municípios com maiores números de casos notificados, segundo ano de diagnóstico. Brasil, 1991-2001.....	75
Tabela 7 –Modelo de tabela para realização de pesquisa de opinião	83
Tabela 8 – Modelo de tabela preenchida após entrevistas	84

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tamanho das tartarugas marinhas	36
Figura 2 - Primeira missa no Brasil, 1860 - Óleo sobre tela – 268 x 356 cm Coleção Museu Nacional de Belas Artes, Rio de Janeiro	38
Figura 3 - Estudo para o Panorama do Rio de Janeiro (Morro da Conceição e Candelária), 1885 -óleo sobre tela 51,4 x 62,2 cm Museu Nacional de Belas Artes, Rio de Janeiro.....	39
Figura 4 - Mapa conceitual construído para a pesquisa que tratou de Corridas de Aventura ..	45
Figura 5 - Medidas oficiais da tabela de basquete.....	68
Figura 6 - Modelo para mapa de corrida de aventura	76
Figura 7 - Mapa real de uma corrida de aventura	78
Figura 8 - Representando curvas de nível no plano e na superfície montanhosa.....	80
Figura 9 - Modelo de percurso sobre uma montanha	86
Figura 10 - Medidas da cesta de basquete	87
Figura 11 - Alunas discutindo resolução do exercício proposto	89
Figura 12 - Aluno explicando o gráfico.....	92
Figura 13 - Modelo para mapa de corrida de aventura.....	93
Figura 14 - Entrevistas registradas em vídeo.....	94
Figura 15 - Modelo de percurso sobre uma montanha	95
Figura 16 - Recorte de um mapa de corrida de aventura.....	95

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Percentual de alunos matriculados na Educação de Jovens e Adultos nos cursos presenciais com avaliação no processo no Ensino Fundamental de 5ª a 8ª série, por faixa etária, no Brasil e nos estados da Região Sul em 29/03/2006	26
Gráfico 2 – Percentual de matrículas na Educação de Jovens e Adultos nos cursos presenciais com avaliação no processo no Ensino Fundamental de 5ª a 8ª série, por dependência administrativa, no Brasil e nos estados da Região Sul, em 29/03/2006	28
Gráfico 3 – Percentual, por nível de formação, de funções docentes na Educação de Jovens e Adultos no ensino Fundamental de 5ª a 8ª série, no Brasil e nos estados da Região Sul, em 29/03/2006.....	29
Gráfico 4 – Casos de AIDS, segundo as principais categorias de exposição e ano de diagnóstico. Região Sul e em Santa Catarina, 1984 - 2001.....	74
Gráfico 5 - Número de inscritos em corridas de aventura.....	91

RESUMO

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) apresenta peculiaridades que devem ser levadas em consideração quando elaboramos uma proposta de ensino e aprendizagem para este grupo específico de estudantes. Neste contexto, este trabalho apresenta uma forma de desenvolvermos conceitos da disciplina de Matemática no nível de Ensino Fundamental para a formação de Jovens e Adultos. As observações foram realizadas em uma escola da Rede Municipal de Ensino de Florianópolis/SC, com turmas de Jovens e Adultos onde se desenvolveu uma proposta de trabalho que tinha a pesquisa como princípio educativo. Neste trabalho apresentam-se caminhos percorridos durante a construção e aprimoramento de conceitos matemáticos pertinentes à formação dos educandos, conceitos estes inseridos no contexto de cada um dos temas pesquisados. Os estudantes escolheram diferentes problemáticas para investigação e a partir destes temas foram estabelecidas relações com as demais ciências presentes no currículo escolar e, mais especificamente, com a disciplina de Matemática. Este modelo de ensino e aprendizagem tem como referência a proposta pedagógica vigente no Município de Florianópolis e está de acordo com a proposta curricular do Ministério da Educação (MEC) para o ensino de Matemática na EJA. A partir das observações realizadas ficou evidenciado a não linearidade da construção dos saberes matemáticos e verificou-se a possibilidade de elaboração de um currículo em rede onde os conceitos trabalhados na referida disciplina relacionam-se tendo como elo de ligação o tema de pesquisa proposto pelo próprio educando. São apresentadas neste trabalho atividades elaboradas pelo autor e também tarefas realizadas pelos estudantes, podendo ser visualizadas na internet no endereço <<http://www2.mat.ufrgs.br/~ppgensimat/matematizando/index.htm>>. Palavras-chave: Educação de Jovens e Adultos, Educação Matemática, Ensino, Pesquisa.

ABSTRACT

The Education of Young and Adults presents peculiarities that should be taken in consideration when we elaborate an educational and learning proposal for this specific group of students. In this context, this work presents a way to develop concepts of Mathematics in the Basic Education level for the formation of pupils. They were carried out in a school that is part of the city Florianópolis public education, where we have developed our work using research as an educational principle. Students have chosen different problems to investigate and from that on we have related with the other sciences that they have in their curriculum, more specifically the discipline of mathematics. This whole context of instruction, learning and the operations involved is based on what is proposed by the City of Florianópolis as an pedagogical pattern to follow and also according to the Eja Mathematics Educational Department. After observing that all the knowledge achieved by the students are non linear it was possible for us to create a summary of contents organized in net where we could relate the different subjects the pupils have developed on their researches. Activities that have been elaborated by the author and also tasks carried through by the students can be visualized on the following link <<http://www2.mat.ufrgs.br/~ppgensimat/matematizando/index.htm>>.

Key words: Young and Adult Education, Mathematics Education, Research

RESUMEN

La Educación de Jóvenes y Adultos (EJA) presenta peculiaridad que deben ser llevadas en consideración cuando elaboramos una propuesta de enseñanza y aprendizaje para este grupo específico de estudiantes. En este contexto, este trabajo presenta una forma de desarrollaremos conceptos de la disciplina de Matemática en el nivel del Enseñanza Fundamental para la formación de Jóvenes y adultos. Las observaciones fueran realizadas en una escuela de la rede municipal de enseñanza de Florianópolis/SC, con turmas de Jóvenes y Adultos donde desarróllese una propuesta de trabajo que tenia la pesquisa como principio educativo. En este trabajo presentase caminos recorridos durante la construcción y mejoramiento de conceptos matemáticos pertinentes a la formación de los educandos, conceptos estos inseridos en el contexto de cada un de los temas pesquisados. Los estudiantes elegirán diferentes problemáticas para investigación y a partir de estos temas fueran establecidas relaciones con las demás ciencias presentes en el currículo escolar, más específicamente, con la disciplina de la Matemática. Este modelo de enseñanza y aprendizaje tiene como referencia la propuesta curricular del Ministerio de la Educación (MEC) para la enseñanza de la Matemática en la EJA. A partir de las observaciones realizadas quedo evidenciado a no linealidad de la construcción del saber matemáticos y verificase la posibilidad de elaboración de un currículo en rede donde los conceptos trabajados en la referida disciplina relacionase tiendo como eslabón de ligación el tema de pesquisa propuesta pelo propio educando. Son apresentadas en este trabajo actividades hechas por el autor y tambien tareas realizadas por los estudiantes, podendo ser visualizadas en la Internet en el sitio <<http://www2.mat.ufrgs.br/~ppgensimat/matematizando/index.htm>>.

Palabras clave: Educación de Jóvenes Y Adultos, Educación Matemática, Enseñanza,

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS	5
LISTA DE TABELAS	6
LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE GRÁFICOS.....	8
RESUMO	9
ABSTRACT	10
RESUMEN	11
1 INTRODUÇÃO.....	14
2 OBJETIVOS.....	16
3 JUSTIFICATIVA	17
4 A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)	18
4.1 ALGUMAS PARTICULARIDADES DA EJA	18
4.1.1 Breve histórico.....	20
4.2 CARACTERÍSTICAS DA EJA	23
4.2.1 Alto índice de evasão escolar	23
4.2.2 Espaço escolar como local de convívio e relacionamento	23
4.2.3 Estatísticas particulares	25
4.2.4 Busca de qualificação profissional	30
4.3 UM MODELO NÃO TRADICIONAL DE ENSINO.....	31
4.3.1 Educador pesquisador.....	34
4.3.2 Exemplos de atividades propostas.....	36
4.3.2.1 Como vivem as tartarugas marinhas?.....	36
4.3.2.2 Quem foi Victor Meirelles e qual sua importância para Florianópolis?.....	37
4.4 PROPOSTA DO MEC PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EJA.....	40
4.5 PROJETOS DE PESQUISA E O CURRÍCULO EM REDE NA EJA.....	48
4.5.1 Projetos de aprendizagem.....	49
4.5.2 Totalidades	51
4.5.3 O currículo em rede (estrutura de hipertexto)	52
4.5.4 O ensino via pesquisas em Florianópolis/SC	56
5 METODOLOGIA.....	58
6 ANALISANDO A CONSTRUÇÃO DE NOVOS SABERES	60

6.1 RELATO DE OBSERVAÇÕES EM SALA DE AULA: SOBRE COMO SE DESENVOLVEM OS CONCEITOS MATEMÁTICOS NAS PESQUISAS	65
6.1.1 Conhecendo os alunos	65
6.1.2 Aula na sala informatizada	66
6.1.3 Registros de depoimentos	69
6.1.4 Apresentação parcial.....	70
6.1.5 Observação de apresentação final.....	71
6.1.6 Atividades dirigidas	72
6.1.7 Encaminhando atividades	76
6.1.8 Retomando conceitos.....	79
6.1.9 Apresentação final	82
6.1.10 Estudo de porcentagem.....	83
6.1.11 Estudo do círculo	85
6.1.12 Interpretando tabelas e gráficos	86
6.1.13 Apresentações finais	87
6.2 CONSTRUINDO E SISTEMATIZANDO SABERES VIA PESQUISAS	88
6.2.1 Trabalhando com proporções	88
6.2.2 Apresentação e explicação de gráfico	90
6.2.3 Aprendendo curvas de nível	93
7 RESULTADOS	98
7.1 DIFICULDADES ENCONTRADAS	98
7.2 PERÍODO DAS ATIVIDADES.....	100
7.3 AVALIAÇÃO E DESEMPENHO DOS ESTUDANTES	101
7.4 POSSIBILIDADES DE AVANÇO.....	103
7.5 COMO FICA O CURRÍCULO?	104
8 CONCLUSÃO.....	106
REFERÊNCIAS	111
ANEXOS	114

1 INTRODUÇÃO

O ensino na Educação Matemática de Jovens e Adultos não pode ter como guia o índice de livros didáticos. Antes mesmo de se ter conhecimento dos estudantes que irão frequentar a sala de aula da EJA, não podemos ter definidos os conteúdos e exercícios que estarão a espera dos alunos que frequentarão o ano letivo em busca de formação educacional.

Este trabalho de dissertação de mestrado irá relatar uma proposta de ensino que tem a pesquisa como princípio educativo. Proposta esta que vem sendo colocada em prática na Educação de Jovens e Adultos, nível de Ensino Fundamental, no município de Florianópolis/SC.

Neste trabalho serão primeiramente colocados os objetivos e as justificativas que deram origem a execução desta obra. As particularidades implícitas à Educação de Jovens e Adultos serão apresentadas de forma mais minuciosa na primeira parte deste documento.

A Metodologia utilizada foi a de pesquisa-ação, e o material coletado para análise de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos foram obtidos em núcleos de Educação de Jovens e Adultos no município de Florianópolis/SC. Alguns dos encontros foram registrados em vídeos e editados posteriormente para análise de aprendizagem segundo teorias dos Campos Conceituais proposta por Vergnaud e também sob a ótica de Terezinha Carraher e David Carraher para a análise de atividades que envolviam o pensamento proporcional.

A análise da Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos (BRASIL, 2002) apresentou aspectos condizentes com os trabalhados no ensino via projetos de pesquisa. Percebe-se que muitos aspectos da proposta da Secretaria de Educação Fundamental do Ministério da Educação (MEC) são verificados no dia-a-dia da sala de aula de EJA que tem a pesquisa como princípio educativo.

Os projetos de pesquisa desenvolvidos pelos estudantes, além de estarem de acordo com a proposta apresentada pelo MEC, possibilitam a organização dos conteúdos em rede e contextualizam conceitos matemáticos com as problemáticas criadas pelos próprios estudantes. A organização do currículo em rede é algo comentado na Proposta Curricular do MEC, mas não de forma detalhada e dá margem para que possamos compreendê-la e enquadrá-la no modelo proposto nesta dissertação.

Os saberes organizados em rede estruturam-se de forma não linear e acabam por se organizar tendo como elo de ligação os temas em estudo criados pelos alunos. Ao analisarmos alguns dos exercícios resolvidos pelos alunos pudemos perceber, sob a ótica de Vergnaud, Teresinha Carraher, David Carraher e Schliemann, avanços em relação ao aprendizado de conceitos matemáticos. O fator de contextualização da matemática com o tema de interesse dos estudantes é um facilitador do processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos abordados nas pesquisas.

Neste trabalho será apresentado o relato de observações feitas em um núcleo de EJA e como, a partir destas observações e intervenções, podemos desenvolver conceitos matemáticos importantes para a formação do aluno. As aulas foram ministradas no período entre os meses de setembro e novembro de 2006.

Finalmente serão apresentadas as conclusões referentes as possibilidades de termos um ensino desenvolvido a partir de pesquisas criadas pelos próprios alunos. Sugestões indicando possibilidades de avanço quanto ao uso desta forma de ensino e aprendizagem, assim como questionamentos sobre o currículo construído ao findar de cada ciclo de pesquisas elaboradas pelos estudantes, estarão presentes nos termos finais deste trabalho. As atividades propostas durante as observações em sala de aula e também alguns vídeos produzidos durante as observações, estão disponíveis em site da internet <<http://www2.mat.ufrgs.br/~ppgensimat/matematizando/index.htm>> e estão anexas em CD-Rom que é parte integrante desta dissertação de mestrado.

2 OBJETIVOS

Este trabalho tem por objetivo questionar e apresentar possibilidades de se desenvolverem conceitos matemáticos, respeitando as peculiaridades inerentes à Educação de Jovens e Adultos, tendo a pesquisa como norteadora do processo de aprendizagem e, para isso, são analisados o ensino e a aprendizagem de Matemática na EJA de uma escola municipal de Florianópolis/SC.

Também é objetivo deste trabalho organizar um currículo matemático onde haja relação direta entre os diferentes conceitos estudados. As relações serão organizadas de tal forma que se construa uma rede apresentando a complexidade de ligações existentes entre diferentes temas abordados nas pesquisas desenvolvidas pelos alunos. Esta forma de organização será abalizada pelos pareceres propostos pelo MEC para a Educação de Jovens e Adultos.

Todavia, a questão fundamental que norteia este trabalho é descrever e citar exemplos de como se desenvolve o ensino de Matemática, na EJA, tendo a pesquisa como princípio educativo. Para tanto serão descritos procedimentos utilizados em observações realizadas com turmas de alunos de EJA, no município de Florianópolis/SC. A intenção é ajudar educadores a planejar, justificar, implementar e validar uma seqüência de atividades ou material didático, onde possa ser visualizado o currículo matemático organizado em rede, originado de diferentes projetos de pesquisa criados pelos alunos.

3 JUSTIFICATIVA

Meu trabalho com a Educação de Jovens e Adultos iniciou-se em 1998 quando fui professor de uma turma de alunos do Programa SESI - Educação do Trabalhador, na cidade de Cachoeirinha/RS. A partir desta primeira experiência, comparando com meu trabalho em escolas de ensino regular (nível fundamental e médio) pareceu-me evidente que a EJA deveria ser tratada de forma diferenciada.

Com o passar dos anos fui tendo outras experiências com Educação de Jovens e Adultos até chegar a Florianópolis onde, como professor da Rede Municipal, conheci o trabalho feito com a EJA que primava por desenvolver os conteúdos disciplinares tendo a pesquisa como princípio educativo. Julguei a proposta de trabalho colocada em prática nos Núcleos de Educação de Jovens e Adultos do município muito pertinente, e de acordo com minhas idéias de um tratamento diferenciado para esta clientela de estudantes.

Embasado na experiência vivenciada resolvi divulgar esta prática para outros educadores, com intuito de apresentar uma outra maneira de trabalhar com os alunos na EJA. Diferentemente de aulas puramente expositivas, muitas vezes guiadas unicamente por livros didáticos ou currículos pré-estabelecidos, a proposta pedagógica em curso no Município de Florianópolis para a Educação de Jovens e Adultos, no Nível Fundamental, leva em consideração interesses e particularidades de cada aluno que ingressa nos Núcleos de EJA.

A vontade de expor para demais colegas professores a possibilidade de trabalharmos conceitos matemáticos contextualizados, que resultem em aprendizado por parte dos alunos, serviu como incentivo maior para a realização desta dissertação. Enfim, este texto expressa o sentimento e idéias de um professor/educador envolvido com a Educação de Jovens e Adultos, que busca a partir de seu relato de experiências, contribuir de alguma forma para discussões que envolvam o ensino e aprendizado, na EJA ou fora dela.

4 A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

4.1 ALGUMAS PARTICULARIDADES DA EJA

Inegavelmente o trabalho com jovens e adultos apresenta particularidades. O simples fato de termos uma denominação específica: Educação de Jovens e Adultos, própria para este ramo de ensino e aprendizagem, já demonstra a necessidade de encararmos e propormos atividades de acordo com o educando que estamos envolvendo neste processo educativo. Projetos pedagógicos destinados a Jovens e Adultos não devem ser apenas repassados do ensino regular tradicional (seriado, compartimentado, individualista, acrítico, conteudista) para a realidade específica da EJA. Muito embora as competências a serem alcançadas, seja por um jovem do ensino regular ou da EJA, sejam as mesmas, a forma como irão atingi-las deve diferir, pois realidades distintas necessitam de abordagens adequadas a cada um dos casos.

Outro cuidado que se deve ter é o de não julgar a EJA como uma forma rápida de se conseguir escolarização ou uma modalidade de educação escolar que visa apenas diplomar aqueles que, por motivo ou outro, não conseguiram findar as etapas de sua escolarização em ensino regular. As expectativas do estudante, independentemente da modalidade de ensino, seja ele regular, ou EJA, são basicamente as mesmas: formar-se com qualidade e aproveitar ao máximo os conhecimentos transmitidos e formalizados na escola. Muito embora alguns acreditem que o fato de estarem buscando formação em EJA seja prejudicial ao aluno, apenas perpetuando um modelo social excludente:

A escola é quase que exclusivamente um ‘aparelho de distribuição’ dos indivíduos em categorias sociais predeterminadas. Favorece os já favorecidos, exclui, repele e desvaloriza os já desfavorecidos. (...). Dessa forma, a divisão social do trabalho determina a divisão da escola em duas redes de ensino que levam à reprodução do proletariado e a reprodução da burguesia em redes distintas (CARVALHO, 1986, p.15)

Concluir os estudos em uma sala de EJA não implica em uma formação “mais fraca” ou inferior a outros modelos educacionais. De fato podem existir esferas escolares distintas, se compararmos disponibilidade de recursos, apoio pedagógico e familiar, estrutura física do espaço escolar, disponibilidade de materiais didáticos, formação docente, entre outros

aspectos. Mas isto não é justificativa para afirmar que o aluno formado na EJA terá condições inferiores a um aluno formado em outra modalidade de ensino. A questão é que não se trata apenas da formação na EJA, mas um conjunto fatores sociais que levaram o estudante a freqüentar uma sala de aula destinada a jovens e adultos. Porque teve que se dirigir a um centro de EJA? Que história pessoal está por trás de cada educando que busca formação escolar que outrora não conseguiu finalizar? Onde estavam Estado, família ou outros entes responsáveis pela formação educacional deste estudante? Justificar e generalizar que há falta de qualidade ou incapacidade de um aluno formado em EJA, apenas por ser um segmento educacional que acolhe excluídos do processo regular de ensino é por demasiado simplista e minimalista. O reconhecimento de que a não formação em idade adequada ao ensino regular não é responsabilidade apenas do indivíduo adulto também é explicitada por PINTO em *Sete Lições sobre Educação de Adultos*:

O menosprezo pela educação dos adultos, a atitude de condená-los definitivamente ao analfabetismo (...) incide no erro sociológico de supor que o adulto é culpado de sua própria ignorância. Não reconhece que o adulto não é voluntariamente analfabeto, senão que *é feito como tal* pela sociedade, com fundamento nas condições de sua existência. (PINTO, 1986, p.82)

É claro que a formação de um aluno em EJA é diferenciada de um aluno que se formou em ensino regular, mas distinção apenas de formas de processos de aprendizagem, mas não de qualidade de ensino. Devemos é buscar soluções para problemas identificados e associados à Educação de Jovens e Adultos, de tal forma que possamos superá-los, contribuindo para uma melhor formação do educando e também para uma maneira diferenciada de perceber a EJA. Estar atento à realidade de que a Educação de Adultos e Jovens é também uma modalidade educacional com as mesmas qualidades e particularidades que qualquer outro modelo possui, independentemente de conceitos pré-estabelecidos.

A questão de freqüência escolar é tema de análise em todos os modelos educacionais. Na EJA não é diferente, nem tampouco um problema recente

No momento em que publicamos este texto multiplicam-se estudos e reuniões dos órgãos decisórios de nossa educação, sobre o curso noturno,(...) procurando soluções que visem atenuar as dificuldades de freqüência, permanência e aproveitamento. (CARVALHO, 1986, p.8)

O texto de Carvalho refere-se a ensino Noturno, não especificamente à EJA, mas enquadra-se bem ao que agora discutimos. A justificativa mais presente nos relatos dos alunos é que o trabalho impossibilita a frequência constante em sala de aula. O trabalho acaba sendo a causa de sua presença e de sua ausência em sala de aula! O aluno muitas vezes afirma que deixou o ensino regular por envolver-se em trabalho que impossibilitava que mantivesse os estudos na época em que freqüentava a escola regularmente. Após longo tempo longe da escola, resolve retornar auxiliado pela pressão social e mercadológica que exige diploma para exercício de diferentes atividades. O trabalho o faz retornar a escola. A busca de um certificado escolar que comprove formação em Ensino Fundamental ou Médio é a motivação, para muitos, de retornar a uma sala de aula. Por outro lado, muitos alunos, após iniciada a jornada em busca da qualificação educacional, vêem-se forçados a abandonar os estudos devido à incapacidade de conciliar estudo e trabalho, priorizando este em detrimento daquele. Opções que a necessidade de sobrevivência e sustento familiar justificam com precisão, mantendo esta forma circular viciosa de comprometer o estudo em função da necessidade de renda. A evasão escolar tem então seus índices acrescidos, característica existente em muitos centros de Educação de Jovens e Adultos.

4.1.1 Breve Histórico

A Educação de Jovens e Adultos não é um tema novo na educação brasileira, tendo registros nesta modalidade da educação desde os tempos do Império:

Há referências ao ensino primário de jovens e adultos analfabetos ao longo de toda a legislação escolar do Império, das Províncias, e mais tarde dos Estados. Registros de 1870-1880 dão conta de algumas características desse tipo de ensino: 'destinado aos que a idade e a necessidade de trabalhar não permitem freqüentar cursos diurnos', servem 'ao homem do povo que vive do salário'. (CARVALHO, 1986, p.23)

Todavia, a modalidade de ensino, denominada Educação de Jovens e Adultos não era, há época, tratada de modo que merecesse atenção específica. A Educação de Adultos mesclava-se com o chamado ensino noturno, e não tinha o acompanhamento que hoje é dispensado para este ramo da educação.

Moacir Gadotti (2003) divide a história da educação de jovens e adultos no Brasil em três períodos, a saber:

1º De 1946 a 1958 - *onde foram realizadas grandes campanhas nacionais de iniciativa oficial (...) sobretudo para 'erradicar o analfabetismo'*. O autor ainda ressalta que, nessa época, o analfabetismo era visto como um mal a ser enfrentado uma “chaga”.

2º De 1958 a 1964 - A educação de adultos era entendida a partir de uma visão de causas do analfabetismo, como educação de base, articuladas com as ‘reformas de base’. Observa-se que nesta época estava em vigor o Plano Nacional de Alfabetização de Adultos, sob direção de Paulo Freire que foi extinto pelo Golpe de Estado de 1964.

3º O governo militar insistia em campanhas como a “Cruzada do ABC (Ação Básica Cristã) e posteriormente com o MOBREAL. Cabe frisar que em 1985 o MOBREAL é extinto (“*sem consultar seus 300mil educadores*”) e cria-se a Fundação Educar, *com objetivos mais democráticos*, mas recursos parcos. Em 1989 cria-se a Comissão Nacional de Alfabetização, inicialmente coordenada por Paulo Freire e depois por José Eustáquio Romão, com objetivo de elaborar diretrizes para formulação de políticas públicas de alfabetização. Em 1990 o Governo Federal cria o PNAC (Plano Nacional de Alfabetização e Cidadania) que durou apenas 1 ano.(GADOTTI, 2003, p.35)

Gadotti (2003, p.36) ainda afirma ser esta uma explicação para “o histórico distanciamento entre sociedade civil e Estado no Brasil no que se refere aos problemas educacionais”. Embora a classificação proposta pelo autor explicita a preocupação governamental apenas de tratar a questão do analfabetismo entre jovens e adultos, não é este, exclusivamente, o objetivo da formação em EJA. Atualmente, a finalidade principal na formação de Jovens e Adultos é mais do que apenas alfabetizá-los, busca-se uma formação completa, incluindo etapas de pós-alfabetização e o exercício da cidadania. Sobre isso podemos citar a Declaração de Hamburgo sobre Educação de Adultos de Julho de 1997, decorrente da V Conferência Internacional sobre Educação de Adultos (V CONFITEA), que aponta para a formação de Jovens e Adultos da seguinte maneira:

Os objetivos da educação de jovens e adultos, vistos como um processo de longo prazo, desenvolvem a autonomia e o senso de responsabilidade das pessoas e das comunidades, fortalecendo a capacidade de lidar com as transformações que ocorrem na economia, na cultura e na sociedade como um todo; promove a coexistência, a tolerância e a participação criativa e crítica dos cidadãos em suas comunidades, permitindo assim que as pessoas controlem seus destinos e enfrentem os desafios que se encontram à frente. É essencial que as abordagens referentes à educação de adultos estejam baseadas no patrimônio cultural comum, nos valores e nas experiências anteriores de cada comunidade, e que estimulem o engajamento ativo e as expressões dos cidadãos nas sociedades em que vivem. (V CONFITEA, 1997)

O aluno formado em EJA deve estar preparado para relacionar conhecimentos vivenciados na escola com outros ambientes a que está inserido: trabalho, comunidade, religião ou outros locais em que conviva. A garantia de que estamos formando o educando para o exercício da cidadania não é tão somente incluir este item no currículo escolar.

Exige discussão, exercícios argumentativos, leituras e releituras de notícias em jornais, revistas e internet de temas que envolvam direta ou indiretamente o educando. Neste aspecto, particularmente, a Matemática torna-se ferramenta indispensável quando tratamos de analisar orçamentos, gráficos, fazer projeções e estimativas oportunas para melhor compreender determinadas situações.

Atualmente a formação do aluno na Educação de Jovens e Adultos não é tida como uma formação compensatória, apenas com o objetivo de concluir a escolaridade básica de pessoas que não frequentaram e/ou concluíram a escola em idade regular. Espera-se que o aluno formado na EJA apresente-se preparado para interpretar a realidade a qual está inserido relacionando saberes escolares com criticidade e poder de argumentação. Para que esta prática se torne efetiva é fundamental flexibilizarmos o currículo, tornando-o não universal e adequando-o a especificidades de cada grupo de estudantes.

O respeito à diversidade e questões curriculares foram abordados no VIII Encontro Nacional de Educação de Jovens e Adultos (VIII ENEJA), realizado em Pernambuco, em setembro de 2006, e está descrito no Relatório-síntese do evento:

A idéia de educação e diversidade exige clareza conceitual. Educar para a diversidade difere de segregação, respeita as especificidades e busca a inclusão social. A preocupação com a elaboração de currículos que contemplem a diversidade pauta as ações e propostas pedagógicas, pois não se pode conceber educação inclusiva partindo de currículos universalistas, trabalhados igualmente com todos os grupos, não levando em consideração especificidades, nem diversidades. (VIII ENEJA, 2006)

Enfim, a formação do aluno na Educação de Jovens e Adultos deve primar pela qualidade do ensino, compreendido como não-compensatório, desde a alfabetização até a formação básica, ressaltando aspectos de inclusão e cidadania. Fazendo com que os conceitos e lições trabalhadas na escola incorporem-se as atividades diárias de compreensão e leitura da realidade em que o educando está inserido. A formação escolar é um direito de todos e, em se tratando de EJA, os juros compensatórios de uma formação defasada no aspecto cronológico, devem vir em forma de qualidade de ensino, comprometimento dos educadores e políticas públicas direcionadas para a especificidade inquestionável da Educação de Jovens e Adultos.

4.2 CARACTERÍSTICAS DA EJA

4.2.1 Alto índice de evasão escolar

Este é um aspecto que no cotidiano da sala de aula é facilmente percebido pelo educador. Para ter-se uma idéia de estatística e números, em Florianópolis/SC, o Departamento de Educação Continuada (órgão da Secretaria Municipal de Educação, responsável pela Educação de Jovens e Adultos no município) divulgou que em 2006 o índice de evasão chegou a 48,3% (PMF, 2007, p.3) para esta modalidade de ensino.

As causas deste índice elevado são inúmeras e particulares para cada educando envolvido no processo de formação escolar. Muito embora a questão de trabalho apareça como motivo usualmente comentado pelos estudantes, também há questões econômicas (falta de recursos), familiares (filhos), sociais (violência), de saúde (doenças) e até mesmo pessoais (descontentamento). Além dos aspectos citados há uma série de outros motivos que influenciam nesta alta taxa de evasão. Os professores trabalham com esta realidade, o que prejudica muitas vezes o bom andamento das atividades ou até mesmo, impede a seqüência delas. Aos educadores cabe o engajamento, dentro de suas possibilidades, de tentar manter o aluno freqüentando a sala de aula. Esta conduta envolve conhecer, respeitar, auxiliar, interagir, incentivar e acolher o aluno nesta busca pela formação escolar. Fazer com que aluno sinta-se parte integrante da comunidade escolar é tarefa que o professor pode executar, a fim de auxiliar na diminuição dos índices de evasão escolar.

4.2.1 Espaço escolar como local de convívio e relacionamento

O retorno ao ambiente escolar representa para estudantes jovens e adultos uma nova oportunidade de finalizar uma etapa de sua formação anteriormente interrompida por motivos distintos para cada um dos estudantes. O que motivou esta retomada os estudos também não é algo de consenso, muito embora, freqüentemente em seus discursos, o tema oportunidade de emprego seja um constante.

Um aspecto importante a ser analisado é o retorno do jovem à escola. Tal ação depende de um movimento profundamente individual e solitário, que deve ser interpretado como um conjunto mais amplo de valores. (ANDRADE, 2004, p.50)

Após adaptação rápida com a escola, professores e colegas de turma, os alunos logo percebem-se envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, enturmam-se com os demais companheiros de classe e acabam se tornando membros da comunidade escolar. Isto é deveras interessante e importante para o andamento das atividades escolares. Ter o aluno como membro atuante na rotina escolar é passo fundamental para consolidação de uma proposta pedagógica onde o aluno é grande responsável pelo andamento dos trabalhos.

Valorizar este retorno é fundamental para torná-lo visível, já que representa a chance que, mais uma vez, este jovem está dando ao sistema educacional brasileiro de considerar a sua existência social. (ANDRADE, 2004, p51)

O estudante envolvido e interessado em avançar no seu processo de formação escolar valoriza o ambiente que está inserido e percebe-se parte integrante de um grupo social que, há pouco tempo, estava marginalizado. Apoiado por seus colegas de estudo, professores e comunidade escolar em geral, o aluno da EJA revisita o ambiente escolar sob outro prisma, o do “tempo ganho” a partir de agora. Explica-se melhor: é comum alunos da EJA falarem em “tempo perdido”, por terem abandonado a escola no momento em que deveriam tê-la cursado na idade mais adequada para a formação em nível de ensino fundamental. Percebe-se que alunos planejam o tempo restante para sua formação e, tendo mais claro os objetivos que buscam, concentram-se em alcançá-los, sabendo que estão “ganhando tempo” em relação a sua formação. Esta maturidade é claramente percebida em jovens e adultos, mas ainda carece de objetividade quando pensamos nos adolescentes inseridos no contexto da EJA. Para estes a efervescência de hormônios, dúvidas quanto ao futuro, pensamento imediatista, histórico escolar não-exemplar, entre outras características típicas da adolescência, justificam um comportamento diferenciado por parte deles. Todavia estes também encontram seus pares na EJA, socializando e desfrutando do ambiente escolar, no qual estão novamente inseridos e, como grupo, vão avançando com sua heterogeneidade característica em busca de formação escolar.

Cabe aos educadores e demais membros da comunidade escolar, incentivar este estudante que está retornando por motivos diversos. Fazer com que o aluno sinta-se membro efetivo da comunidade, valorizando avanços e percebendo mudanças. Não queremos apenas

exigir que o estudante aprenda tão somente conteúdos curriculares descontextualizados. Devemos primar para que o aluno seja o sujeito principal na (re)construção dos saberes escolares pertinentes a sua formação, valorizar lembranças construídas em ambientes escolares distintos do que está vivendo agora.

ao enunciar suas reminiscências da Matemática Escolar, o aluno adulto poderá de algum modo facilitar o trânsito na disciplina Matemática, mas mais do que isso (e até para isso), esse aluno **reconstrói e exhibe** uma certa intimidade com o ***gênero discursivo próprio daquela instituição*** (que tem nos enunciados "didáticos" de Matemática uma expressão típica), intimidade que é elemento decisivo para justificar ou forjar sua inclusão nela.

(Trocando em miúdos: É como se falar um pouco de "matematiquês escolento" legitimasse a inserção daquele aluno adulto na Escola, revelando que, por ele compartilhar dos modos de expressar o pensar e o fazer da Matemática Escolar, não seria apenas *justo* mas também *adequado* ocupar ali um lugar – de sujeito). (FONSECA, 2001)

Enfim, um aluno inserido no contexto da comunidade escolar torna o processo de ensino e aprendizagem mais efetivo. E para que isto ocorra é fundamental a valorização da equipe de educadores e demais integrantes do ambiente escolar que acolhem o aluno egresso da vida não escolar para a EJA.

4.2.2 Estatísticas particulares

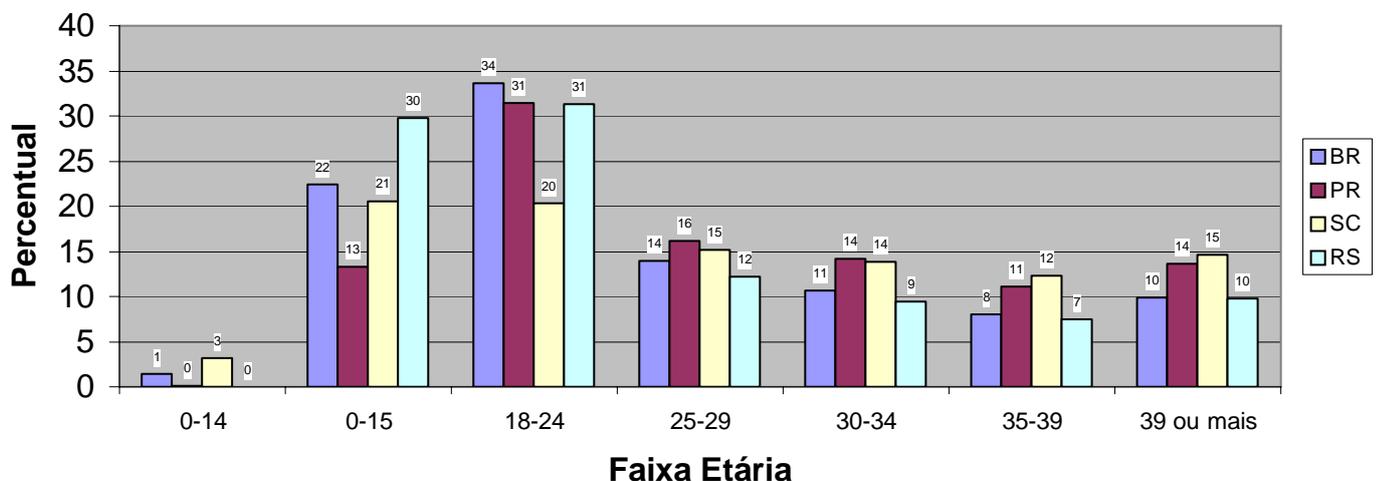
Alguns dados estatísticos ajudam-nos a melhor compreender a realidade da Educação de Jovens e adultos no Brasil. Abaixo seguem algumas tabelas e gráficos que explicitam com números a realidade desta modalidade de ensino, particularmente na Região Sul do Brasil e também em nível nacional.

Tabela 1 – Número de matrículas na Educação de Jovens e Adultos nos cursos presenciais com avaliação no processo no Ensino Fundamental de 5ª a 8ª Série, por faixa etária, no Brasil, e nos estados da Região Sul em 29/3/2006

Fx.Etaria	Brasil			Paraná			Santa Catarina			Rio Grande do Sul		
	Matrículas	%	% acum	Matrículas	%	% acum	Matrículas	%	% acum	Matrículas	%	% acum
De 0 a 14 anos	27.910	1,4	1,4	93	0,1	0,1	1.647	3,2	3,2	10	0,0	0,0
De 15 a 17 anos	454.322	22,4	23,8	8.491	13,3	13,5	10.652	20,5	23,7	27.469	29,8	29,8
De 18 a 24 anos	681.942	33,6	57,4	19.984	31,4	44,9	10.542	20,3	44,0	28.833	31,3	61,1
De 25 a 29 anos	284.057	14,0	71,4	10.303	16,2	61,1	7.877	15,2	59,2	11.229	12,2	73,3
De 30 a 34 anos	217.205	10,7	82,1	9.050	14,2	75,3	7.153	13,8	73,0	8.703	9,4	82,7
De 35 a 39 anos	162.989	8,0	90,1	7.057	11,1	86,4	6.385	12,3	85,3	6.892	7,5	90,2
Mais de 39 anos	200.728	9,9	100,0	8.636	13,6	100,0	7.601	14,7	100,0	9.053	9,8	100,0
Total	2.029.153	100	-	63.614	100	-	51.857	100	-	92.189	100,0	-

Fonte: MEC/INEP

Gráfico 1 - Percentual de Alunos Matriculados na Educação de jovens e Adultos nos Cursos Presenciais com Avaliação no Processo no Ensino Fundamental de 5ª a 8ª Série, por Faixa Etária, no Brasil e nos Estados da Região Sul em 29/03/2006



Fonte: MEC/INEP

A Tabela 1 e o Gráfico 1 nos mostram que a maioria dos alunos matriculados na EJA está na faixa etária de até 29 anos. Isto evidencia o fato de que a Educação de Jovens e Adultos têm em seu quadro estudantes majoritariamente jovens, aptos a ingressar no mercado de trabalho e, talvez, por esta possibilidade existir, buscam qualificação para conseguir uma melhor oportunidade de emprego.

O ingresso no mercado de trabalho é uma realidade almejada pelos alunos da EJA. Paradoxalmente, na maioria dos casos, é o mesmo mercado de trabalho que afasta os jovens das escolas, quando estes estão cursando o ensino fundamental na idade apropriada. Justificar a saída da escola por motivos financeiros é argumento muito utilizado pelos estudantes que retornam à escola na Educação de Jovens e Adultos.

A defasagem entre idade/série aumenta a medida que a faixa etária também aumenta:

(...) em 1996, a Contagem da População (IBGE, 1997) constatava a existência de 5,3 milhões de pessoas de 15 a 19 anos freqüentando a escola em situação de defasagem de ano ou mais. O índice de defasagem aumenta progressivamente com a idade, chegando próximo de 90% entre jovens de 18 anos. A entrada precoce dos adolescentes das camadas mais pobres no mercado de trabalho formal ou informal provocou a sua transferência para os programas de educação originalmente destinados à população adulta. (DI PIERRO, JOIA, RIBEIRO, 2001)

Os dados apresentados na Tabela 1 confirmam o fato de que um grande número de jovens está matriculado na Educação de Jovens e Adultos no Ensino Fundamental. No que se refere à defasagem entre ano e série na qual o aluno está matriculado os números são os seguintes:

Tabela 2 - Número de alunos concluintes no Ensino Fundamental, por faixa etária no Brasil e nos estados da Região Sul – 2005

Faixa Etária	Brasil		Paraná		Santa Catarina		Rio Grande do Sul	
	Alunos	%	Alunos	%	Alunos	%	Alunos	%
0 a 17	2.049.606	82,9	129.307	94,9	81.789	96,1	116.892	90,2
18 ou mais	422.084	17,1	6.895	5,1	3.340	3,9	12.659	9,8
Total	2.471.690	100,0	136.202	100,0	85.129	100,0	129.551	100,0

Fonte: MEC/INEP

A Tabela 2 apresenta dados que evidenciam a defasagem na faixa etária de alunos concluintes do Ensino Fundamental. No Brasil, este índice é maior do que 17% se considerarmos como a faixa etária de até 17 anos a idade aceitável para formação em nível de Ensino Fundamental.

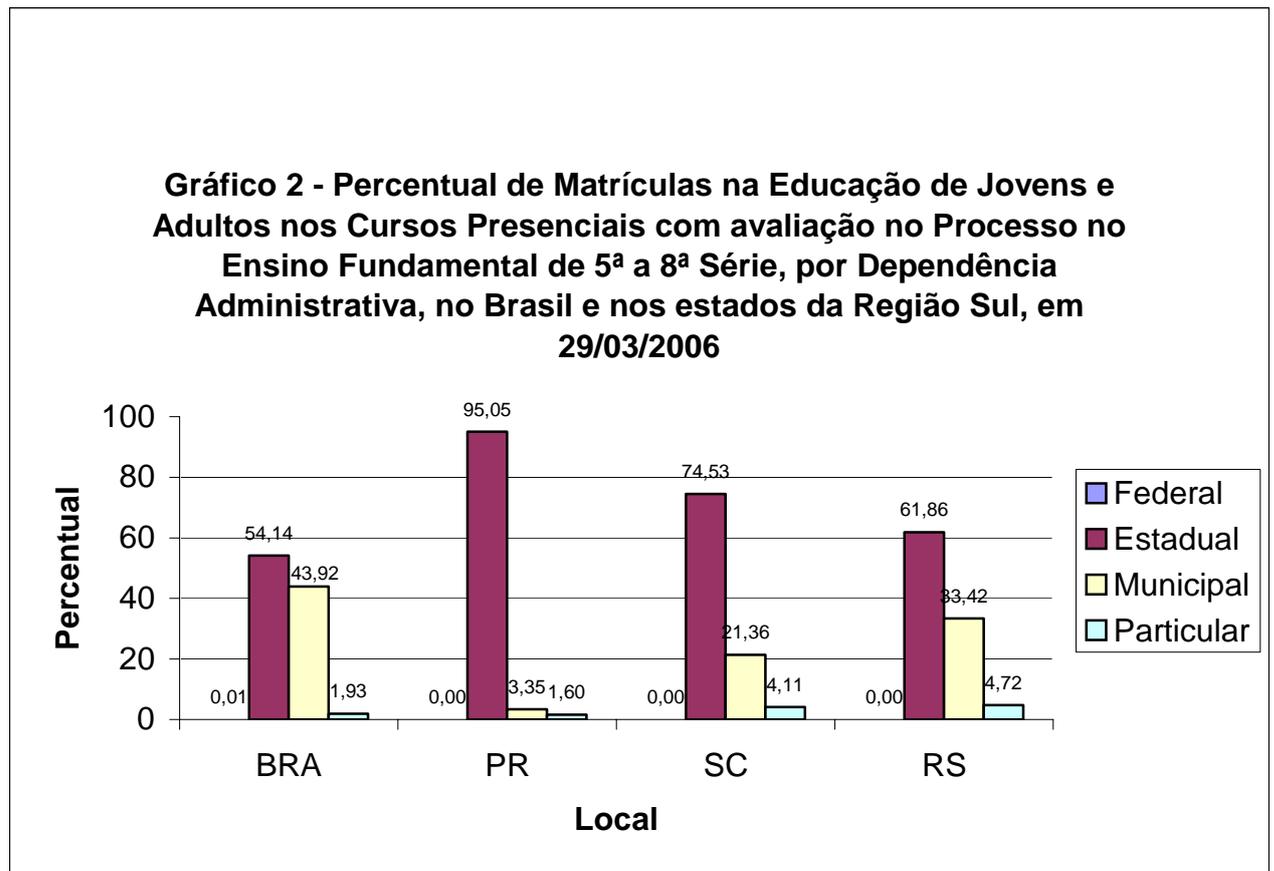
No que se refere ao número de alunos matriculados por dependência administrativa observe a Tabela 3 e Gráfico 2:

Tabela 3 - Número de matrículas na Educação de Jovens e Adultos nos cursos presenciais com avaliação no processo no Ensino Fundamental de 5ª a 8ª série, por dependência administrativa, no Brasil e nos estados da Região Sul, em 29/3/2006

Dep.Adm	Brasil		Paraná		Santa Catarina		Rio Grande do Sul	
	Matrículas	%	Matrículas	%	Matrículas	%	Matrículas	%
Federal	230	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Estadual	1.098.482	54,1	60.466	95,1	38.647	74,5	57.024	61,9
Municipal	891.236	43,9	2.132	3,4	11.079	21,4	30.810	33,4
Particular	39.205	1,9	1.016	1,6	2.131	4,1	4.355	4,7
Total	2.029.153	100	63.614	100	51.857	100	92.189	100,0

Fonte:MEC/INEP

Gráfico 2 - Percentual de Matrículas na Educação de Jovens e Adultos nos Cursos Presenciais com avaliação no Processo no Ensino Fundamental de 5ª a 8ª Série, por Dependência Administrativa, no Brasil e nos estados da Região Sul, em 29/03/2006



Fonte: MEC/INEP

A Tabela 3 e o Gráfico 2 evidenciam que na esfera Estadual é onde encontramos o maior número de alunos matriculados na Educação de Jovens e Adultos. Embora em nível nacional as matrículas em Escolas Estaduais não sejam expressivamente maiores que as matrículas em escolas municipais, fica evidente esta discrepância nos estados da Região Sul.

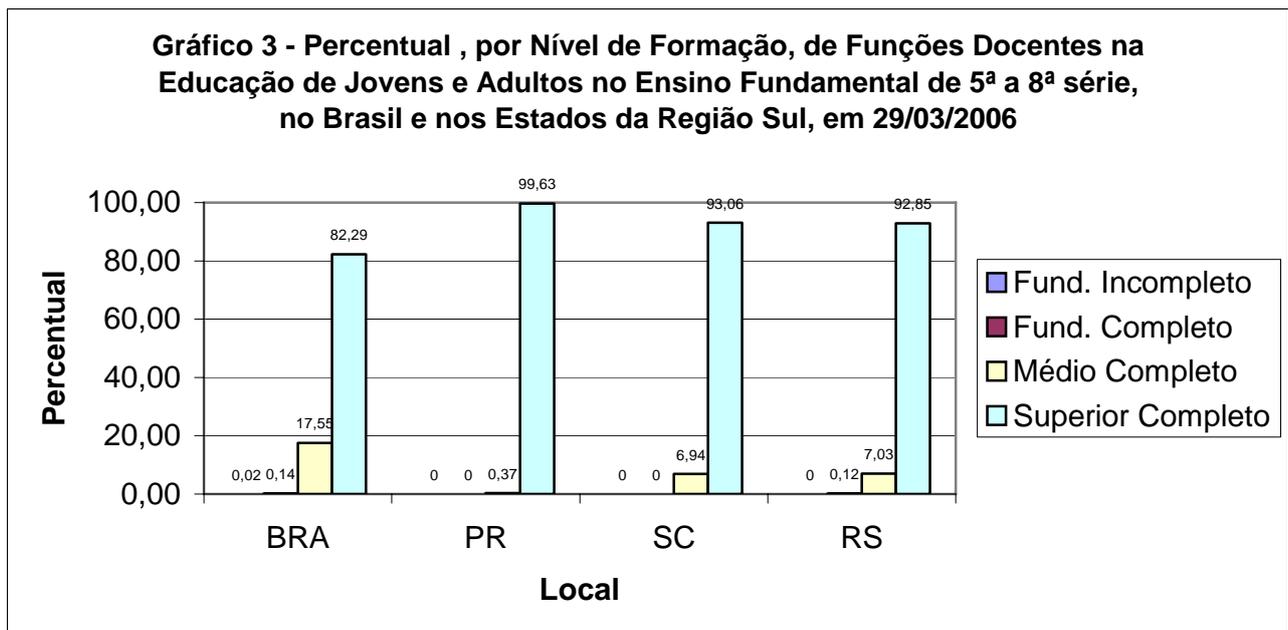
Quanto ao quadro docente e a formação dos professores que atuam na Educação de Jovens e Adultos a Tabela 4 e o Gráfico 3 ajudam-nos a perceber a realidade atual na EJA:

Tabela 4 – Número de funções docentes na Educação de Jovens e Adultos no Ensino Fundamental de 5ª a 8ª série, por nível de formação, no Brasil e nos estados da Região Sul, em 29/3/2006

Formação	Brasil		Paraná		Santa Catarina		Rio Grande do Sul	
	Funções Docentes	%	Funções Docentes	%	Funções Docentes	%	Funções Docentes	%
Fund. Incompleto	22	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0
Fund. Completo	170	0,1	-	0,0	-	0,0	9	0,1
Médio Completo	21.859	17,6	16	0,4	199	6,9	519	7,0
Superior Completo	102.467	82,3	4.306	99,6	2.670	93,1	6.857	92,9
Total	124.518	100	4.322	100	2.869	100	7.385	100,0

Fonte: MEC/INEP

Nota: O mesmo docente pode atuar em mais de um nível/modalidade de ensino e em mais de um estabelecimento.



Fonte: MEC/INEP

Nota: O mesmo docente pode atuar em mais de um nível/modalidade de ensino e em mais de um estabelecimento.

A informação relevante na Tabela 4 e Gráfico 3 é a evidência de que a grande maioria dos professores atuantes na Educação de Jovens e Adultos tem nível superior completo.

4.2.4 Busca de qualificação profissional

Um dos principais objetivos do aluno da EJA é concluir seu ciclo de estudos para obtenção do diploma que oportunizará melhor qualificação e maiores oportunidades de emprego.

A entrada precoce no mercado de trabalho e o aumento das exigências de instrução e domínio de habilidades no mundo do trabalho constituem os fatores principais a direcionar os adolescentes e jovens para os cursos de suplência, que aí chegam com mais expectativas que os adultos mais velhos de prolongar a escolaridade pelo menos até o ensino médio para inserir-se ou ganhar mobilidade no mercado de trabalho. (DI PIERRO, JOIA, RIBEIRO, 2001)

Muitas vezes as pesquisas realizadas pelos alunos apontam, inclusive, seus anseios de ingressar ou conseguir alguma mobilidade no mercado de trabalho. Para o aluno da EJA, ter como meta a conclusão deste ciclo de estudos para conquistar certificação correspondente (Ensino Fundamental), frequentemente é o objetivo principal de seu retorno à escola, e isto deve ser levado em conta na hora do planejamento das atividades. A realidade de que as transformações na economia são uma constante também são lembradas na Declaração de Hamburgo (1997)

A globalização, mudança nos padrões de produção, desemprego crescente e dificuldade de levar uma vida estável exigem políticas trabalhistas mais efetivas, assim como mais investimentos em educação, de modo a permitir que homens e mulheres desenvolvam suas habilidades e possam participar do mercado de trabalho e da geração de renda. (V CONFITEA, 1997)

A escola e os professores envolvidos neste processo, todavia, não devem visar exclusivamente à preparação para o mundo do trabalho. Evidentemente que questões de empreendedorismo, relações custo/benefício, economia solidária, análises orçamentárias, entre outros aspectos que envolvam economia e trabalho serão e deverão ser laboradas na disciplina de Matemática, mas cabe lembrar que este não deve ser o foco principal que norteará o andamento dos estudos. O objetivo continua sendo uma formação ampla que relacione saberes escolares com outros temas mundanos e exercite no aluno a autonomia e capacidade de questionar com criticidade modelos econômicos e sociais a que está inserido.

Questionar, por exemplo, a sociedade capitalista em que vive e na qual busca uma oportunidade de trabalho, questionamentos estes que devem ser exercitados, como proposto no Relatório-síntese do VIII ENEJA (2006)

Argumentando que, apesar de vivermos em uma sociedade capitalista, o horizonte pauta-se em uma sociedade mais solidária, igualitária e humanizadora, com novas relações de trabalho coletivo, com união, partilha, gestão coletiva, que fortaleça grupos com mesmos objetivos, que se humanizam pelo trabalho. A economia solidária organiza-se como alternativa crítica ao sistema capitalista, suas relações de trabalho e formas de organização. (VIII ENEJA, 2006)

Enfim, o ingresso e/ou mobilidade no mercado de trabalho é objetivo da grande maioria dos alunos da educação de Jovens e Adultos, todavia este não deve ser a única finalidade a que se destina a escola. Professores devem atentar para uma formação que trabalhe além de questões econômicas, questões sociais, ambientais, culturais, de saúde, entre outras.

4.3 UM MODELO NÃO TRADICIONAL DE ENSINO

Pela inegabilidade das particularidades que a Educação de Jovens e Adultos possui é que devemos propor uma forma diferenciada de tratar esta modalidade de ensino. Desde políticas públicas próprias até modelos pedagógicos condizentes com a demanda de alunos que freqüentam esta especificidade de ensino. Não se pode apenas transmitir conteúdos curriculares descontextualizados tendo a perspectiva de que estaremos formando escolares capazes de aproveitar de forma efetiva os conceitos trabalhados em sala de aula. Tal atitude se assemelharia a uma prática de educação bancária, assim caracterizada por Paulo Freire:

O educando recebe passivamente os conhecimentos de um depósito que faz o educador. Educa-se para arquivar o que se deposita. Mas o curioso é que o arquivado é o homem mesmo, que perde assim seu poder de criar, se faz menos homem, é uma peça. O destino do homem deve ser criar e transformar o mundo sendo sujeito de sua ação (FREIRE, 1987, p.34)

Apenas o “depósito” de conceitos matemáticos não nos dará garantias de que o aluno conseguirá transpor saberes desta disciplina para uma situação prática, onde necessite, por exemplo, estimar valores, correlacionar medidas ou realizar cálculos percentuais. É necessário

que o aluno envolva-se no processo de ensino e aprendizagem, sendo personagem fundamental na construção dos saberes matemáticos pertinentes para uma melhor interpretação da realidade. E para que o envolvimento do aluno seja efetivo é que vislumbramos o ensino via projetos de pesquisa como uma forma eficaz de se trabalhar conteúdos matemáticos curriculares relacionados com anseios de aprendizagem dos educandos. A partir de problemáticas definidas pelos alunos é que poderemos envolvê-los no processo de construção do conhecimento. O termo “problemática” refere-se a uma dúvida ou questionamento que o aluno faz sobre determinada situação e que irá nortear todo o desenvolvimento da pesquisa.

Enquanto na “prática bancária” da educação anti-dialógica por essência, por isto, não comunicativa, o educador deposita no educando o conteúdo pragmático da educação, que ele mesmo elabora ou elaboram para ele, na prática problematizadora, dialógica por excelência, este conteúdo, que jamais é “depositado”, se organiza e se constitui na visão do mundo dos educandos, em que se encontram seus “temas geradores” (FREIRE, 1981, p.120)

Os “temas geradores” aos quais se refere Paulo Freire, não deixam de ser uma forma de problemática coletiva. Quando abordada, a questão de um tema gerador envolve, por definição, todo o grupo de alunos. No ensino via pesquisa, o aluno é quem define seu tema que será objeto de estudo, possibilitando um envolvimento mais particular para cada educando.

À medida que os estudantes definem seus temas a serem pesquisados, os conhecimentos necessários para melhor compreensão do objeto de estudo vão sendo construídos com auxílio de colegas de classe e professores, que acompanham o andamento do processo fazendo encaminhamentos que exercitem conceitos matemáticos pertinentes à formação do aluno. Sobretudo a um melhor entendimento da problemática definida pelo aluno-pesquisador. Com isto o aluno percebe a disciplina de Matemática como parte integrante e essencial para o desenvolvimento e compreensão de seu objeto de estudo. E desta forma vão se construído alguns dos saberes necessários para a formação do aluno, não sendo necessário uma lista prévia de conteúdos a serem repassados para o estudante. Sobre isto Gadotti afirma:

Não se pode medir a qualidade da educação de adultos pelos palmos de saber sistematizado que foram assimilados pelos alunos. Ela deve ser medida pela possibilidade que os dominados tiveram de manifestar seu ponto de vista e pela solidariedade que tiver criado entre eles. (GADOTTI, 2003, p.33)

A possibilidade do aluno manifestar seu entendimento sobre o tema pesquisado é uma realidade no trabalho tendo a pesquisa como princípio educativo. Nos momentos em que o aluno expõe sua produção para seus pares evidencia-se o envolvimento do estudante com seu projeto particular, e seu entendimento e opinião própria sobre o assunto são explicitados. E esta é uma tendência a ser seguida na Educação de Jovens e Adultos: primar que o aluno exercite sua capacidade de argumentação, tendo visão crítica da realidade que está inserido e de que forma sua pesquisa contribui para um melhor entendimento da sociedade ou até mesmo uma melhor compreensão de si próprio como estudante e cidadão. E cidadania acaba sendo um termo muito usado como um dos objetivos atuais da formação de Jovens e Adultos

Ao lado da formação para o trabalho, é preciso também incorporar no currículo do ensino fundamental de jovens e adultos a formação política para a cidadania moderna. (DI PIERRO, JOIA, RIBEIRO, 2001)

Formar o aluno para que atente a questões sociais, políticas, mercadológicas, é fundamental, e não deve ser meta exclusivamente da EJA. Estes aspectos são ressaltados e repetidamente anunciados por todos. Todavia, na oportunidade que os educandos tiveram para concluir seus estudos em tempo hábil, cursado no ensino regular, o Estado, a Escola ou outros entes responsáveis não atentaram para estas questões, deixando o aluno a margem do processo de escolarização tornando-o um potencial futuro aluno da EJA.

Em se tratando de Educação de Jovens e Adultos devemos primar por uma formação completa, visando não apenas a alfabetização e preparação de mão-de-obra para o mercado de trabalho. A formação em EJA deve ser a oportunidade que a escola tem de tornar a sociedade mais igualitária e menos segregacionista, para que as relações sociais como um todo, venham a ser favorecidas

O novo conceito de educação de jovens e adultos apresenta novos desafios às práticas existentes, devido à exigência de um maior relacionamento entre os sistemas formais e os não-formais e de inovação, além de criatividade e flexibilidade. Tais desafios devem ser encarados mediante novos enfoques, dentro do contexto da educação continuada durante a vida. Promover a educação de adultos, usar a mídia e a publicidade local e oferecer orientação imparcial é responsabilidade de governos e de toda a sociedade civil. O objetivo principal deve ser a criação de uma sociedade instruída e comprometida com a justiça social e o bem-estar geral. (V CONFITEA, 1997)

Enfim, a formação atual em EJA leva em consideração seu público-alvo: estudantes que têm histórias pessoais diferenciadas daqueles que cursam o ensino regular sem defasagem de faixa-etária/série e o concluem em tempo hábil. Esta consideração faz com que se atente para

a formação que exercite a cidadania e contribua para a justiça-social e o bem-estar geral, sem perda de qualidade dos conhecimentos escolares pertinentes a uma formação que possibilite ao educando relacionar conteúdos trabalhados na escola com situações de sua vida diária.

4.3.1 Educador pesquisador

É fundamental no processo de ensino e aprendizagem via projetos de pesquisa que o educador tenha um comportamento diferenciado do ensino regular tradicional. O educador não pode ter uma conduta pré-determinada por livros didáticos ou currículos estabelecidos antes mesmo de saber que alunos freqüentarão a sala de aula.

Estarão os educadores preparados para ensinar seus alunos através das pesquisas? Como exigir de um professor destreza e agilidade de reconstrução curricular, tendo como guia o interesse dos alunos, se o professor não foi capacitado para isto? Estes questionamentos também são temas de investigação citado por Lüdke:

Que formação para pesquisa recebeu (ou não) o professor? Esta questão leva diretamente à discussão sobre o processo de socialização profissional de professores (...) em termos da formação recebida pelos futuros professores, nas escolas normais e nas licenciaturas. Até que ponto a dimensão da pesquisa constitui preocupação efetiva dos *curricula* dessas instituições, ao preparar o futuro professor? (LÜDKE, 2001, p.20)

É importante que as licenciaturas atentem para o fato de formar, além de outras competências, também um professor pesquisador. Convém realçar que a pesquisa não deve ser focada apenas como algo a ser pensado e elaborado apenas no contexto de universidades. Deve-se perceber que o ensino via pesquisas é uma realidade em diferentes níveis de ensino, não podendo ficar de fora de debates acadêmicos. Todavia, muito embora o professor possa não ter se formado adequadamente para desenvolver um ensino tendo a pesquisa como princípio educativo, isto não o impossibilitará de realizar projetos com este enfoque. Para tanto é importante que o professor perceba possíveis conexões entre o interesse verbalizado pelo aluno e a disciplina de Matemática. A formação do professor é de suma importância para que relações entre o tema que o estudante escolheu para pesquisar e os conceitos matemáticos, surjam de forma natural e convincente. Dito de outra forma, conceitos matemáticos contextualizam-se com o tema em pesquisa auxiliando a explicar e melhor compreender a problemática estabelecida pelo aluno,

fazendo com que o estudante perceba que modelos matemáticos servem muito bem para melhor analisar seu objeto de estudo.

A realidade começa a fazer algumas exigências à sensibilidade e à competência científica dos educadores. (...) Não é possível a educadoras e educadores pensar apenas os procedimentos didáticos e os conteúdos a serem ensinados aos grupos populares. Os próprios conteúdos a serem ensinados não podem ser totalmente estranhos àquela cotidianidade. (FREIRE, 2003, p.15)

Ter a pesquisa como ponto de partida para construção de saberes matemáticos (e não apenas matemáticos), pressupõe que o educador apresentará ao alunos conceitos importantes de sua disciplina específica. Para tanto, devido a grande variabilidade dos temas em estudo escolhidos pelos próprios alunos, o professor torna-se um pesquisador, atento aos anseios e dúvidas dos educandos e buscando sempre relacionar a pesquisa em andamento com saberes curriculares construídos na escola. Isto está longe de ser uma tarefa fácil e rotineira. A cada novo tema definido pelos estudantes o professor torna-se parte do grupo de alunos-pesquisadores, à medida que começa a sua busca por informações e melhor compreensão do tema a ser analisado. É uma exigência deste modelo de ensino: que o professor esteja envolvido com cada uma das pesquisas em andamento e aponte possíveis caminhos que apresentem conceitos matemáticos pertinentes a um melhor entendimento do objeto de estudo.

O trabalho do professor não consiste simplesmente em transmitir informações ou conhecimentos, mas em apresentá-los sob a forma de problemas a resolver, situando-os num contexto e colocando-os em perspectiva de modo que o aluno possa estabelecer a ligação entre a sua solução e outras interrogações mais abrangentes (DELORS, 2003, p.157).

A busca por relações e informações é constante e exige do professor caminhos distintos daqueles que têm como opção única, índices de livros didáticos. Não queremos inutilizar os livros didáticos ou criticá-los indevidamente, colocando-os como inimigos da formação escolar. Apenas servem como exemplo de um caminho com saberes já pré-estabelecidos sem a consulta aos interesses do maior envolvido no processo de aprendizagem: o aluno. Desta forma, os livros didáticos, elaborados para uma forma tradicional de ensino, não são o melhor instrumento de aprendizagem para jovens e adultos que definem um tema a ser pesquisado. Podem, muitas vezes, servirem como material pedagógico auxiliar na compreensão de relações pertinentes à pesquisa em andamento, mas dificilmente serão usados de forma integral e irrestrita pelos alunos pesquisadores.

Em vez de ser apenas intérprete externo do livro didático, o professor deveria ser o próprio livro didático, se fosse capaz de tornar-se criador da didática. Isso não dispensa o livro didático. Trata-se de conseguir convivência produtiva com ele, entendendo-se aí a pesquisa sobretudo como diálogo com a realidade, recriado sempre pelo professor, com apoio do livro didático, que passa a ser referência relevante, nem mais nem menos. (DEMO, 1997b, p.86)

Percebemos que nas pesquisas desenvolvidas pelos alunos, muitas vezes o livro didático não fornece a resposta ou contextualização necessária para abordar o tema em estudo.

4.3.2 Exemplos de atividades propostas

Neste ponto cabe o relato de alguns exemplos de problemáticas que surgiram a partir dos interesses dos alunos e coube ao professor achar relações que auxiliassem no desenvolvimento do tema. As problemáticas podem ser dos mais diversos tipos, como exemplo apresentaremos algumas pesquisas desenvolvidas pelos estudantes em anos anteriores.

4.3.2.1 Como vivem as tartarugas marinhas?

Nesta problemática pudemos trabalhar com medidas, estimar valores e usar fórmulas para estabelecer comparações. A questão repassada aos alunos pesquisadores foi: como podemos relacionar a altura de um aluno da sala de aula com o comprimento de uma tartaruga?

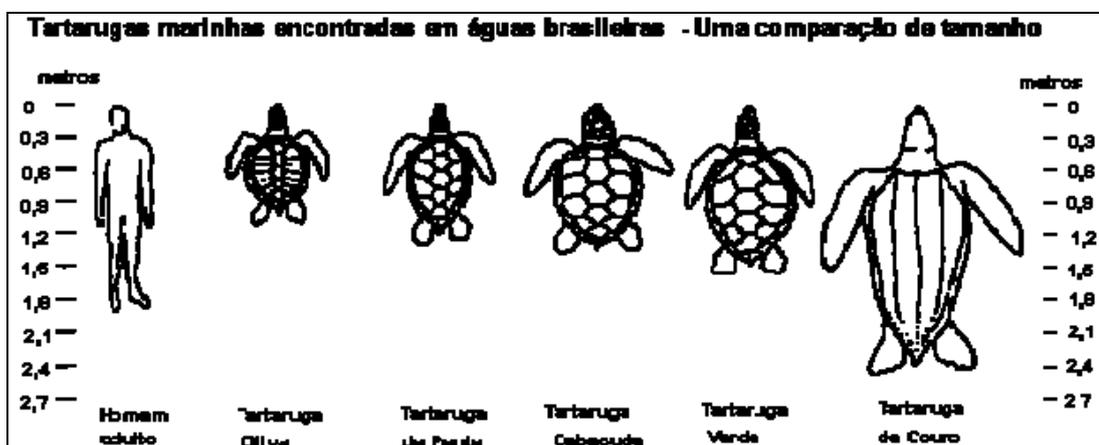


Figura 1 - Tamanhos de tartarugas marinhas.

Fonte: <http://br.geocities.com/erichpanda/> in JARA, 2004.

A partir desta pergunta pudemos construir uma tabela comparando a altura dos alunos com o tamanho de uma tartaruga, além de podermos criar relações para saber, por exemplo, quantas vezes a tartaruga marinha é maior que o menor aluno da sala. Isto nos deu margem para abordar fórmulas que envolviam compreensão algébrica. (Ex: Tartaruga de Couro tem 2,4 metros. Então n , que é o número de vezes que a tartaruga é maior que o aluno, é dado por: $n = 2,4/a$, onde a é a altura do aluno). Durante o desenvolvimento deste trabalho os alunos pesquisaram a taxa de mortalidade de uma ninhada de tartarugas (o Projeto Tamar informa que de cada mil filhotes que nascem, somente um ou dois conseguem atingir a maturidade). Com esta informação puderam fazer projeções de quantos filhotes de tartarugas sobreviveriam para ninhadas de diferentes tamanhos. Além disto, os conceitos abordados nesta pesquisa foram: Interpretação e construção de tabelas e gráficos, estimativas, comparação e proporção, unidades de medida, álgebra e porcentagem.

4.3.2.2 Quem foi Victor Meirelles e qual sua importância para Florianópolis?

Antes de comentar sobre algumas atividades elaboradas para esta problemática, cabe registrar que o assunto proposto para estudo era totalmente novo para este educador. Eu desconhecia a obra de Victor Meirelles; tampouco sabia se ele era importante para Florianópolis. Avançando na pesquisa pude conhecer a rica obra deste artista, incluindo uma visita ao Museu Victor Meirelles (na casa onde ele morou no centro da cidade), bem como a (re)descoberta de algumas telas do autor que já havia visto em livros de história.

Em um primeiro contato podemos pensar que para a problemática proposta pelo grupo de alunos não há relação direta com a disciplina de Matemática, devendo ser abordada apenas por algum professor de História ou Artes. Esta constatação vai aos poucos se desfazendo à medida que conhecemos e interpretamos a obra do artista. Para compreender melhor a afirmação anterior observe a seguir como esta problemática criada pelos alunos foi abordada.

Primeiramente foi perguntado ao grupo de alunos em qual lugar de suas casas colocariam uma tela do artista, caso viessem a ganhar ou comprar uma. As respostas dadas pelos estudantes seriam colocadas em confronto com a tela *A Primeira Missa no Brasil*, que tem como medidas 268 x 356cm.



Figura 2 – Primeira missa no Brasil, 1860 - Óleo sobre tela – 268 x 356 cm Coleção Museu Nacional de Belas Artes, Rio de Janeiro

Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Imagem:Victor_Meirelles04.jpg>, acesso em 31/03/2008.

A tela tinha dimensões não previstas pelos alunos (268x356cm) e a partir destas medidas exploramos conceitos de área e perímetro. Os alunos reproduziram em papel jornal um retângulo com as dimensões indicadas na tela. Além da abordagem geométrica a pesquisa revelou-se muito proveitosa sobre o ponto de vista matemático. Descobrimos que Victor Meirelles (1832-1903), quando morava em Florianópolis, pintava no centro da cidade e cobrava poucos contos de réis para fazer o retrato de alguém. No ano de 2006 seu quadro *A Primeira Missa no Brasil*, exposto no Museu Nacional de Belas Artes (RJ), foi restaurado por valores próximos a R\$ 200.000,00, segundo o BNDES. Isto nos deu oportunidade de trabalharmos questões de especulação financeira e juros.

Descobrimos também que o autor apresentou a pintura, *Panorama do Rio de Janeiro*, em 1988, na cidade de Bruxelas, fazendo uso de um cilindro giratório que permitia aos espectadores contemplar a vista em 360°.



Figura 3 - Estudo para o Panorama do Rio de Janeiro (Morro da Conceição e Candelária) , 1885 -óleo sobre tela 51,4 x 62,2 cm, Museu Nacional de Belas Artes (Rio de Janeiro, RJ)

Fonte:< http://www.itaucultural.org.br/aplicExternas/enciclopedia_IC/index.cfm?fuseaction=artistas_obras&acao=mais&inicio=1&cont_acao=1&cd_verbete=3504>; acesso em 31/03/2008.

A correta interpretação desta informação necessitava do conhecimento de medidas de ângulos, o que foi trabalhado com os alunos. Ao findar a pesquisa, pudemos constatar que o trabalho sobre a vida e obra de Victor Meirelles envolveu estudo de: Matemática Financeira (juros, inflação, especulação financeira), estatística (amostragem, tabelas, gráficos, média, moda, mediana), porcentagem, regra de três, áreas e perímetros, números irracionais (duplicando o metro quadrado) e estudo de ângulos.

O questionamento que se segue é: em qual capítulo do livro didático de Matemática o educador encontrará resposta para as problemáticas acima, propostas pêlos alunos? Evidentemente que em nenhum das subdivisões do livro texto estará a resposta, tal qual o aluno está buscando. E a partir disto é que destaca-se o trabalho do professor educador que estabelecerá relações pertinentes para explorar conceitos matemáticos importantes e contextualizados com os temas em questão. O professor deve estar preparado para produzir conhecimento com viés educativo que se adapte a cada uma das pesquisas em curso. Todavia, para que isto se torne plausível, é importante que o professor receba apoio da equipe pedagógica escolar, inclusive com políticas públicas voltadas para esta prática, algo que beira a utopia, tendo em vista o parecer da realidade atual em que está inserido o professor:

Na verdade, falar em produção de conhecimentos pelo professor ainda é um *tabu*. Em primeiro lugar, porque as condições concretas de trabalho docente no Brasil tornam extremamente improváveis as possibilidades de a pesquisa vir, a curto ou médio prazo, a ser inserida no perfil profissional dos professores de ensino fundamental e médio. Nas condições atuais, pesquisar é um fardo praticamente impossível de se carregar. Em segundo lugar, há enormes resistências entre os acadêmicos e formadores de professores em admitir essa possibilidade. Se a pesquisa do professor se baseia no modelo científico tradicional, acusam-na de ser

positivista e ultrapassada; se a pesquisa do professor parte para outras abordagens, acusam-na de ser pouco científica. (LÜDKE *et al*, 2001, p.30)

Diante de tal realidade, cabe ao educador formador em EJA procurar entre seus pares parceiros para o desenvolvimento de projetos e atividades que contribuam para uma efetiva prática de ensino e aprendizagem tendo a pesquisa como princípio educativo. Para tanto é necessário que haja comunicação e trocas de experiências e vivências entre os educadores envolvidos no cotidiano de ensinar através das pesquisas. E o ambiente propício para trocas de relatos pode ser o que já foi encaminhado no Relatório-síntese do VIII ENEJA:

Construção de rede virtual de educadores de EJA, com apropriação de espaço no portal fóruns EJA Brasil, como espaço virtual multimídia, por meio de lista de discussão, de interatividade e de criação de links que remetam a centros de pesquisa, banco de dados e pesquisas, teses, dissertações etc. (após levantamento de textos de referência, materiais didáticos, teses e dissertações, livros e periódicos sobre EJA e economia solidária, fóruns de economia solidária etc.). (VIII ENEJA, 2006)

Enfim, para que o professor consiga desenvolver uma prática pedagógica baseada no ensino via pesquisas, é fundamental que haja apoio e participação do corpo docente e da equipe pedagógica envolvida no processo, bem como uma postura investigativa do professor que irá acompanhar os trabalhos desenvolvidos pelos alunos.

4.4 PROPOSTA DO MEC PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EJA

Neste capítulo faremos uma análise da *Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos - Segundo Segmento do Ensino Fundamental (5º a 8º série) - Volume 3 – Matemática* (BRASIL, 2002). Observando o documento da Secretaria de Educação Fundamental do Ministério da Educação (MEC), percebemos algumas similaridades com o ensino tendo a pesquisa como princípio educativo colocado em prática no Município de Florianópolis/SC.

A idéia de que a Matemática envolve apenas regras de memorização para resolução de exercícios, ou conteúdos de pouco significado para os alunos é contestada na proposta do MEC. Este também é um aspecto que o ensino via pesquisas objetiva: contextualizar conteúdos matemáticos ao invés de apenas decorá-los.

um ensino baseado na memorização de regras ou de estratégias para resolver problemas, ou centrado em conteúdos pouco significativos para os alunos certamente não contribui para uma boa formação matemática. Quando, porém, estimula a construção de estratégias para resolver problemas, a comprovação e a justificativa de resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios, a matemática contribui para a formação dos jovens e adultos que buscam a escola. (BRASIL, 2002, p.11)

Uma proposta curricular que tenha efeitos sobre o educando deve levar em consideração o público que irá se relacionar. As características específicas do aluno da EJA são inegáveis e constatadas também na Proposta do MEC:

O aluno da Educação de Jovens e Adultos (EJA) vive, em geral, uma história de exclusão, que limita seu acesso a bens culturais e materiais produzidos pela sociedade. Com a escolarização, ele busca construir estratégias que lhe permitam reverter esse processo. Um currículo de Matemática para jovens e adultos deve, portanto, contribuir para a valorização da pluralidade sociocultural e criar condições para que o aluno se torne agente da transformação de seu ambiente, participando mais ativamente no mundo do trabalho, das relações sociais, da política e da cultura. (BRASIL, 2002, p.11)

Acrescida à história de exclusão característica dos alunos da EJA, relata-se na Proposta do MEC para Matemática o baixo desempenho nesta disciplina no Ensino Fundamental, justificada por diversos fatores de ordens distintas (sociais, econômicas e pedagógicas); dificuldades para uma formação qualificada de professores e ausência de publicações específicas para a Educação de Jovens e Adultos. Esta pouca oferta de material específico para estudantes da EJA faz com que o educador muitas vezes utilize materiais elaborados para estudantes que cursam o ensino fundamental na faixa etária adequada, entre 7 e 14 anos, público reconhecidamente diferenciado da realidade da EJA.

Para os estudantes, em qualquer modalidade de ensino, seja para o segmento de Jovens e Adultos ou ensino regular, é importante considerar conhecimentos prévios que o educando possui para, a partir desta base, avançar e consolidar seus saberes. Na EJA esta é uma prática fundamental, pois, ao tratarmos de alunos que já frequentaram o ambiente escolar, faz-se importante lembrar esta experiência, incentivando relatos e valorizando conhecimentos que possam ser incorporados ao trabalho desenvolvido.

Em relação aos jovens adultos, no entanto, é primordial partir dos conceitos decorrentes de suas vivências, suas interações sociais e sua experiência pessoal: como detêm conhecimentos amplos e diversificados, podem enriquecer a abordagem escolar, formulando questionamentos, confrontando possibilidades, propondo alternativas a serem consideradas. (BRASIL, 2002, p.15)

De fato, os questionamentos propostos pelos estudantes da EJA que tem a pesquisa como princípio educativo é que irão nortear os estudos, a partir de contextualizações pertinentes e que agreguem significado às problemáticas definidas pelos alunos. A tarefa fundamental do professor educador que tem na pesquisa o andamento do seu trabalho é contextualizar de diferentes maneiras conceitos matemáticos importantes para a formação do aluno e para uma melhor compreensão do tema levantado pelo próprio estudante. Contextualizar conteúdos matemáticos é uma ordem de conduta quando temos a pesquisa como base da construção dos saberes matemáticos e também uma forma de ensino muito comentada na Proposta do MEC para EJA

As conexões que o jovem e o adulto estabelecem dos diferentes temas matemáticos entre si, com as demais áreas do conhecimento e com as situações do cotidiano é que vão conferir significado à atividade matemática. Trata-se de apresentar os conteúdos em uma ou mais situações em que façam sentido para os alunos, por meio de conexões com questões do cotidiano dos alunos, com problemas ligados a outras áreas do conhecimento, ou ainda por conexões entre os próprios temas matemáticos (algébricos, geométricos, métricos etc.). (BRASIL, 2002, p.16)

Contextualizar os questionamentos dos alunos com conteúdos matemáticos é o ponto nevrálgico para o andamento das pesquisas. Se a relação com a disciplina de Matemática não for indicada pelo professor de nada adianta, sob a ótica desta disciplina, a produtividade do aluno na sua pesquisa. As relações com conteúdos matemáticos é responsabilidade do educador, muito embora algumas vezes os próprios alunos apontem caminhos possíveis para o exercício de atividades Matemáticas. Se caminhos que apontem para uma interpretação matemática do problema proposto pelo estudante não forem introduzidos pelo educador, a pesquisa não exercitará o desenvolvimento matemático, objetivo central desta disciplina numa metodologia de ensino via pesquisa.

Ao tratar da Educação de Jovens e Adultos, a proposta curricular do MEC apresenta como objetivos do ensino da matemática, para formação em nível de Ensino Fundamental, os seguintes aspectos:

- 1 Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles, utilizando o conhecimento matemático (aritmético, geométrico, métrico, algébrico, estatístico, combinatório, probabilístico).
2. Selecionar, organizar e produzir informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las criticamente.
3. Comunicar-se matematicamente, ou seja, descrever, representar e apresentar resultados com precisão e argumentar sobre suas conjecturas, fazendo uso da linguagem oral e estabelecendo relações entre ela e diferentes representações matemáticas.
4. Estabelecer conexões entre temas matemáticos de diferentes campos, e entre esses temas e conhecimentos de outras áreas curriculares.
5. Sentir-se seguro da própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a auto-estima e a perseverança na busca de soluções.
6. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente na busca de soluções para problemas propostos, identificando aspectos consensuais ou não na discussão de um assunto, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles. (BRASIL, 2002, p.17-19)

Uma metodologia de ensino baseada em projetos de pesquisa objetiva os mesmos aspectos explicitados na Proposta do MEC e, particularmente, alguns destes objetivos são efetivamente melhores tratados quando trabalhamos com uma aprendizagem via pesquisas. Por ficarem explícitos aos alunos alguns dos objetivos do ensino, como por exemplo: estabelecer conexões entre a matemática e outras áreas do conhecimento; o trabalho cooperativo; a necessidade de expressar sua produção para seus pares, interagindo com eles; a autonomia exigida na construção de conhecimento e busca de informações; entre outros aspectos, é que percebemos que o ensino via pesquisas já incorpora em sua prática os objetivos propostos pelo MEC.

Além dos objetivos propostos pela Secretaria de Educação Fundamental do Ministério da Educação podemos perceber semelhança também na forma de organização curricular. A Proposta do MEC fala em “uma organização de conteúdos em rede” que, embora não muito esmiuçada nos dá uma visão do que poderia ser um currículo em rede:

Uma forma interessante de organizar os conteúdos é buscar contextos significativos para sua abordagem e, ao mesmo tempo, indicar as conexões que podem ser estabelecidas entre os assuntos abordados. No caso específico de EJA, **uma organização de conteúdos em rede**, além de propiciar uma abordagem desse tipo, permite também a otimização do tempo disponível e o tratamento, de forma equilibrada, dos diferentes campos matemáticos. (...) Isto significa que o tratamento dos conteúdos em compartimentos estanques, numa rígida sucessão linear, deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas. O

significado da Matemática é mais bem percebido pelo aluno quando se estabelecem relações com as demais áreas, com os temas transversais e com seu cotidiano. E quando as situações de aprendizagem propiciam conexões entre os diferentes temas matemáticos. (BRASIL, 2002, p.25)

Esta proposta de organização curricular dá amparo legal para uma estrutura reticular do currículo matemático e incentiva a criação de atividades e modelos pedagógicos que desenvolvam tal prática. Quando desenvolvemos o trabalho com pesquisas algumas relações com conceitos matemáticos ficam evidenciadas, independentemente do tema em estudo. Isto implica que de diferentes maneiras o educando poderá deparar-se com um conceito matemático fundamental para sua formação escolar, contextualizando o conhecimento que deve ser apreendido. Eventualmente, quando uma futura pesquisa em desenvolvimento tiver a necessidade de fazer uso dos conceitos previamente estudados em outro trabalho, o educando poderá criar novas relações para um assunto por ele já analisado. Esta gama de ligações e inter-relações de um mesmo conceito, em diferentes contextos e com distintas formas de aplicação é que dá a estrutura de rede do currículo em construção, aspecto já observado também na Proposta do MEC:

Uma rede, cujos nós representam temas relacionados a grandezas e medidas, a números racionais, a aspectos da construção histórica da idéia de medida, assim como a outras áreas de conhecimento. Partindo de um desses nós, o professor e sua turma podem trilhar diferentes percursos sobre essa rede e ainda ampliá-la, por meio de novas conexões. (BRASIL, 2002, p.25)

Como exemplo de currículo organizado em rede, mostramos alguns dos conceitos matemáticos presentes na construção da pesquisa que tratou de Corridas de Aventura:

Os diferentes caminhos que podem ser percorridos para ensinar algum conteúdo matemático fortalecem a estrutura de rede da organização curricular. Quando buscamos relações Matemáticas para determinadas questões propostas pelos estudantes estamos buscando diferentes formas de apresentar conceitos matemáticos aos alunos. Embora as contextualizações possam ser distintas, os conceitos matemáticos, ou ainda, os saberes matemáticos necessários para uma melhor compreensão das questões abordadas pelo educando serão as mesmas (por exemplo, estudo de proporções estava presente em temas como AIDS, Basquete de Rua, Hepatite, entre outros).

As diferentes possibilidades de abordar matematicamente um tema em estudo passam também pelo uso de planilhas eletrônicas, uso da sala informatizada, pesquisa em biblioteca, saídas de campo, relatos de experiências, entrevistas com a comunidade, internet, etc. Além destes recursos cabe ao professor também auxiliar na elaboração e resolução de problemas que envolvam o tema em pesquisa, situar historicamente a Matemática em relação à pesquisa do aluno bem como estar atento a possíveis relações que possam surgir com outras disciplinas escolares.

O uso de novas tecnologias é incentivado na Proposta Oficial para EJA, ficando explicitado virtudes deste usufruto:

O uso de computadores nas aulas de Matemática em EJA pode ter várias finalidades: como fonte de informação para auxiliar no processo de construção de conhecimento; como ferramenta (planilhas eletrônicas, processadores de texto, banco de dados etc.); como meio para desenvolver autonomia pelo uso de softwares que possibilitem pensar, refletir e criar soluções. Tudo indica que o computador pode ser também um grande aliado do desenvolvimento cognitivo dos alunos, principalmente na medida em que proporciona o desenvolvimento de um trabalho que se adapta a distintos ritmos de aprendizagem e permite que o aluno aprenda com seus erros. (BRASIL, 2002, p.29)

De fato, na proposta colocada em prática para a Educação de Jovens e Adultos no Município de Florianópolis, o uso da sala Informatizada é previsto para todas as turmas, e sua utilidade está vinculada às pesquisas. O computador apresenta-se como ferramenta auxiliar na busca de informações e também um instrumento para elaboração de relatórios, tabelas, gráficos e outras formas de apresentação dos temas pesquisados.

O aluno, de posse de materiais coletados ou produzidos na sala informatizada apresenta uma confiança maior para o momento de suas apresentações que fará ao grande grupo de

colegas de classe. Muito embora alguns grupos de estudantes não façam questão de elaborar algum tipo de material digital (apresentação em power point, página na internet,...) isto não inviabiliza o momento muito esperado pelos professores, e até mesmo pelos próprios alunos, que é o momento da apresentação final do trabalho produzido.

A apresentação final dos trabalhos produzidos é uma forma que o estudante tem de expor para seus pares o trabalho desenvolvido por ele. É também um momento propício para desenvolver no aluno capacidade de expressar-se matematicamente, através de leitura e interpretação de tabelas e gráficos, projeções estatísticas, relações e co-relações entre variáveis presentes em sua pesquisa, classificação e ordenamento de valores, apresentação de mapas ou maquetes utilizando escalas, apresentação de cálculos realizados no trabalho, entre outras atividades que envolvam conceitos matemáticos. Muito embora a apresentação dos alunos não trate apenas de saberes matemáticos é sobre este ponto que o educador deve nortear suas intervenções, fazendo com que o aluno perceba a importância de relacionar a Disciplina de Matemática com o seu tema de estudo.

O desenvolvimento da comunicação matemática do aluno depende da forma de trabalho do professor. É fundamental propiciar situações em que jovens e adultos verbalizem e registrem suas idéias. (...) Por isso é importante o professor estimular a produção de textos e pequenos relatórios. (BRASIL, 2002, p.31)

Efetivamente, em se tratando de ensino utilizando projetos de pesquisa, as anotações e relatórios produzidos pelos alunos são fonte de análise de dados para o educador observar os avanços do estudante em relação ao seu tema de estudo. Nos relatórios produzidos pelos alunos identificam-se os materiais coletados por eles e as relações propostas pelos educadores. Cabe ao professor analisar este material, propondo encaminhamentos, correções e possíveis interpretações que possam auxiliar no trabalho do aluno. Analisando o material produzido pelo aluno o professor identifica avanços e obstáculos que o estudante pode estar enfrentando:

Uma importante tarefa do professor de EJA é manter um permanente exercício de interpretação dos indícios de avanços dos alunos, para que experiências marcantes de insucesso não se repitam. É importante salientar que é possível desenvolver um trabalho que privilegie o estabelecimento de relações entre os diferentes conteúdos, com atividades diversificadas e significativas para o grupo de alunos, e com momentos de retomada dos conteúdos necessários à construção de novos significados. (BRASIL, 2002, p.64)

Os relatórios finais produzidos pelos alunos, elaborados em cada término do ciclo de pesquisa em que estão envolvidos, servem como material de análise para os professores e também como material de apoio para os estudantes que pesquisem algum tema que possa vir a utilizar, como fonte de consulta, o material elaborado por colegas de classe. Além do material produzido pelos alunos o professor avalia também as apresentações parciais e final do trabalho desenvolvido pelo aluno, onde claramente podem-se perceber avanços no aspecto de apresentação oral e capacidade de expressão que o estudante desenvolveu em relação ao seu tema de pesquisa.

Enfim, a análise da *Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos*, elaborada pela Secretaria de Educação Fundamental do Ministério da Educação, evidencia as semelhanças desta proposta com a que de fato é executada no Município de Florianópolis/SC, que tem a pesquisa como princípio educativo para a Educação de Jovens e Adultos. Muito embora a Proposta do MEC não deva ser tomada como Oficial ou como regra para a EJA, serve de parâmetro e indica caminhos possíveis para o trabalho em Matemática no nível de Ensino Fundamental, respeitando-se sempre as particularidades de cada grupo de estudantes que estarão envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, como bem descreve a Proposta do MEC:

Finalmente, convém destacar que, embora sejam fundamentais as discussões curriculares em âmbito nacional, estadual e municipal, o caminho para atingir os objetivos da educação de jovens e adultos estará sempre condicionado às realidades locais, aos percursos desenvolvidos pelos alunos e professores envolvidos – variáveis estas que dão vida e identidade ao currículo. (BRASIL, 2002, p.64)

Com base nas semelhanças encontradas entre a Proposta elaborada pelo MEC e o trabalho que vem sendo executado em Florianópolis/SC é que afirmamos que o ensino via projetos de pesquisa é uma realidade. Realidade esta que está enquadrada em um modelo pedagógico plausível, abalizada pelo Ministério da Educação.

4.5 PROJETOS DE PESQUISA E O CURRÍCULO EM REDE NA EJA

O ensino tendo a pesquisa como princípio educativo é uma realidade na Educação de Jovens e Adultos no Município de Florianópolis/SC. A idéia de ter a pesquisa como

norteadora do processo de aprendizagem dos alunos não é exclusiva deste município, nem tampouco idéia ainda não comentada por estudiosos da área de Educação. A seguir veremos propostas que assemelham-se ao ensino via pesquisas colocado em prática em Florianópolis. A idéia de Projetos de Aprendizagem tem analogias com a proposta de ensino via pesquisas e o currículo construído a partir deste processo engloba idéias de totalidades e de uma estrutura hipertextual, comentados abaixo. O conjunto destas propostas pode representar uma forma ideal de termos, para o educando, um método de ensino que priorize a pesquisa como norteadora do processo de ensino e aprendizagem.

4.5.1 Projetos de aprendizagem

Fazendo uma análise do projeto EducaDi – Educação à Distância em Ciência e Tecnologia, iniciativa do DPE/CTIN/CNPq, (1997/1998), onde foi testada a metodologia de ensino a partir de Projetos de Aprendizagem, descrito em *Aprendizes do Futuro: as inovações começaram!* (FAGUNDES, 1999), percebemos aspectos importantes que se assemelham a um Ensino que tem a Pesquisa como princípio educativo.

Inicialmente a questão da eficácia das metodologias de ensino colocadas em prática tradicionalmente é posta à prova:

A grande maioria das metodologias educacionais, e de suas tecnologias, que atualmente são ensinadas nos cursos de formação de professores, mostram-se ineficientes para ajudar o aluno a aprender e desenvolver novos talentos. (FAGUNDES, 1999, p.13)

A proposta metodológica apresentada é a de projetos de Aprendizagem que se contrapõe metodologia denominada Projetos de Ensino. As diferenças apresentadas evidenciam que uma aprendizagem por projetos coloca o aluno como agente fundamental no processo de construção do conhecimento, onde o tema a ser escolhido para pesquisa é definido por ele em consenso com colegas e professores. Diferentemente de um Ensino por Projetos onde temos o estudante como agente passivo do processo, atuando como receptor de conteúdos transmitidos de forma hierárquica, onde os temas a serem pesquisados são definidos por professores e equipe pedagógica.

Um dos aspectos norteadores nos Projetos de Aprendizagem é o papel de protagonista que o aluno tem. Ao definir seu tema de estudo o aluno explicita suas dúvidas e conflitos que possa ter em relação a um determinado tema, que serão abordados com uma série de questionamentos que o estudante fará para escolher as “variáveis que vão ser testadas na busca da solução de qualquer problema”. O aluno é o responsável direto pelo tema a ser pesquisado

É fundamental que a questão a ser pesquisada parta da curiosidade, das dúvidas, das indagações do aluno, ou dos alunos, e não imposta pelo professor. Isto porque a motivação é intrínseca, é própria do indivíduo. (FAGUNDES, 1999, p.16)

Ao formular sua questão de pesquisa o aluno começa a aprender a definir as direções de sua atividade (FAGUNDES,1999), além de apresentar ao professor um pouco de sua história de vida, revelado no interesse pelo tema que escolheu para pesquisar. A subjetividade na escolha do objeto de pesquisas fica evidenciada quando os estudantes comentam o porquê de suas escolhas.

O currículo decorrente de uma metodologia elaborada a partir de Projetos de Aprendizagem é construído pelos próprios alunos. Isto porque em uma sala de aula com aproximadamente 40 alunos os interesses respeitam a heterogeneidade dos sujeitos e teremos, então, inúmeras propostas de temas para pesquisa. Isto de forma alguma inviabiliza a produção de conhecimento para os estudantes como observado no Projeto EducaDi

Em nossas experiências-piloto no Projeto EducaDi/CNPq, os alunos não precisavam estudar os mesmos conteúdos ao mesmo tempo. Os projetos eram diversificados, mas interdisciplinares. Havia temas que atravessavam transversalmente as atividades de todos. Cada aluno explorava melhor os conteúdos no seu tempo, segundo seu ritmo; e podia ser atendido em suas necessidades, que apareceram com maior clareza. Mas, ao mesmo tempo, se conectava com outros alunos e professores, com quem tinha interesses e necessidades afins, em outros espaços/tempos diferentes – de modo síncrono, ou assíncrono. Essas trocas entre parceiros proporcionam uma constante atividade operatória de construção e reflexão. (FAGUNDES, 1999, p.19)

Manter a atenção necessária para todos os projetos em curso é uma das atividades do professor que atua como agente estimulador e orientador do desenvolvimento dos projetos elaborados pelos estudantes. Ao perceber projetos com temas afins o professor estimula trocas e contatos entre os diferentes alunos ou grupos que estejam desenvolvendo atividades semelhantes. Isto pode ocorrer em diferentes níveis podendo os próprios alunos atuarem como

orientadores de grupos que não tenham alcançado os saberes já desenvolvidos por outros de seus pares.

4.5.2 Totalidades

A Secretaria de Educação de Porto Alegre apresenta um modelo curricular para a Educação de Jovens e Adultos que visa romper com um modelo tradicionalmente trabalhado em escolas regulares. Para tanto utiliza os termos Totalidades e reorganização curricular (Cadernos Pedagógicos 8 – SMED, Porto Alegre, 1996). A visão crítica quanto à forma tradicional de listar conteúdos curriculares, muitas vezes desarticulados das disciplinas de diferentes áreas do conhecimento, levou a Secretaria, após anos de estudo e registros na área da EJA, a propor uma nova forma de organização curricular e de ação pedagógica para o Município de Porto Alegre. Os educadores envolvidos no processo de construção coletiva desta nova proposta estavam interessados em romper com a desarticulação que está presente no currículo tradicional e propuseram a organização curricular por Totalidades de Conhecimento, vinculando estas Totalidades de forma interdisciplinar, relacionando-as gradativamente de um modo cada vez mais aprimorado.

Um currículo tradicional também intenciona desenvolver um pensamento crítico nos estudantes. Todavia, o que ocorre na realidade é que apenas uma listagem de matérias e conteúdos específicos é repassada aos educandos, não sendo suficiente para desenvolver o senso de autonomia e criticidade esperado para os alunos. A secretaria de Municipal de Educação de Porto Alegre percebeu esta realidade e criou uma proposta curricular baseada em três premissas básicas: *interdisciplinaridade*, *formação do senso crítico* e *o aluno como ser presente*.

Com a *interdisciplinaridade* busca abordar de forma conjunta e articulada um conceito, fazendo uso de diferentes especialistas trabalhando em parceria, para desenvolver e apresentar relações pertinentes a diferentes áreas do conhecimento.

O *senso crítico* é entendido como

capacidade de criação, de critério e de prazer e desenvolvido a partir de oportunidades-problemas propostos pelo professor. (...) formulações próprias de hipóteses por parte do aluno(...) fundadas em dois pólos dinâmicos: o universo de

informações, teorias e inter-relações de conceitos que compõem a visão de mundo particular do aluno de um lado e, de outro, a visão universalizada no âmbito da disciplina científica de que se trate (SMED/PMPA , 1996, p.30).

É sabido que a formação de um senso crítico não é conteúdo curricular nem matéria de determinada disciplina. O que ocorre é que ao apresentarmos ao educando apenas conteúdos descontextualizados de seu interesse, estamos repassando informações que não serão relacionadas com outros saberes e curiosidades do educando, desfavorecendo a construção de opinião sobre o que se aprende e para que se aprende. A grande vantagem de um conhecimento construído a partir das pesquisas é a possibilidade do estudante relacionar seu tema de interesse com o saber científico academicamente construído, vislumbrando relações importantes com seus conhecimentos prévios e fortalecendo ou desconstruindo hipóteses previamente elaboradas.

4.5.3 O currículo em rede (estrutura de hipertexto)

Uma forma de visualizar o currículo construído a partir das pesquisas é associá-lo com a definição de hipertexto proposta por Pierre Lévy em *As Tecnologias da Inteligência*:

Tecnicamente, um hipertexto é um conjunto de nós ligados por conexões. Os nós podem ser palavras, páginas, imagens, gráficos ou parte de gráficos, seqüências sonoras, documentos complexos que podem ser eles mesmos hipertextos. Os itens de formação não são ligados linearmente, como em uma corda com nós, mas cada um deles estende suas conexões em estrela, de modo reticular. Navegar em um hipertexto significa, portanto, desenhar um percurso em uma rede que pode ser tão complicada quanto possível. Porque cada nó pode, por sua vez, conter uma rede inteira. (LÉVY, 1993, p.33)

Fazendo uma analogia com currículos construídos em rede percebemos que os conceitos (matemáticos ou não) trabalhados nas pesquisas relacionam-se entre si de forma natural, ou seja, são introduzidos para melhor compreender o tema em estudo. As conexões, ou nós como citado por Lévy, são os pontos onde fazemos uma relação de saberes matemáticos com o tema pesquisado.

Para tornar mais claro tomemos o exemplo da pesquisa que tratou de Corrida de Aventura. Quando o estudante defronta-se com um texto que fala que o atleta-navegador precisa saber interpretar um mapa com curvas de nível deparamo-nos com um nó, ou com uma conexão com o saber matemático. A saber: o que são curvas de nível? O aluno precisa compreender a planificação representada em mapas, indicando altitudes e escalas pertinentes, um exercício que inquestionavelmente envolve idéia geométrica de planificação de sólidos, podendo ser modelada fazendo uso de geometria esférica como foi proposto ao aluno pesquisador. As conexões matemáticas não são estanques. Assim como foi solicitado que o aluno interpretasse as curvas de nível de uma semi-esfera o professor poderia utilizar sólidos geométricos como pirâmides, paralelepípedos ou outras formas. Todavia, para uma melhor modelagem da atividade e pesquisa em questão utilizou-se a figura de uma semi-esfera.

A construção do currículo a partir das pesquisas vai tomando forma de hipertexto a medida que diferentes autores constroem diferentes roteiros e conexões em suas pesquisas. Particularmente, trabalhando como educador matemático, percebo que os saberes e conceitos relacionados a um tema em estudo poderão ser distintos para cada grupo de alunos que pesquise um mesmo assunto. Isto ocorre devido a não linearidade do processo. É evidente que o professor educador deparando-se com um mesmo tema de pesquisa já trabalhado fará uso de seu conhecimento prévio para indicar alguns aspectos a serem estudados. Todavia, como o processo de construção dos saberes é feito de forma coletiva, novos aspectos podem ser apresentados e novas conexões ou nós podem surgir inesperadamente. Lévy aponta que

A nova escrita hipertextual (...) certamente estará mais próxima da montagem de um espetáculo do que da redação clássica, na qual o autor apenas se preocupava com a coerência de um texto linear e estático. Ele irá exigir equipes de autores, um verdadeiro trabalho coletivo. (LÉVY, 1993, p.108)

Organizado coletivamente, o currículo será dinâmico e sempre em (re)construção. Um novo grupo de educandos que deseje investigar sobre um tema já estudado poderá observar o que já foi feito e poderá avançar ainda mais, apontando novos nós que julgarem pertinentes. Estes bancos de conhecimento estarão a disposição de quem quiser investigar sobre diferentes assuntos e muitas vezes uma conexão estabelecida em uma pesquisa poderá ser útil para o andamento de outra com problemática inicial distinta. Sobre estes possíveis bancos de conhecimento podemos supor que

Os futuros bancos de conhecimentos em grande escala serão capazes de elaborar as informações que lhe serão confiadas, ou seja, serão capazes de fazer automaticamente algumas conexões pertinentes entre as representações, mais ou menos como compreendessem seu sentido. (LÉVY, 1993, p.108)

Enquanto os futuros bancos de conhecimento, que se organizam automaticamente através de conexões entre os temas, ainda não estão à disposição dos educadores, podemos construir tais conexões, fazendo uso das pesquisas realizadas pelos alunos, colocando questões análogas propostas pelos estudantes a serviço de futuros temas a serem investigados. Desta forma os trabalhos podem ser agrupados por assuntos ou por conceitos matemáticos, possibilitando ao professor visualizar as relações matemáticas presentes em cada uma das pesquisas. Organizado em forma de rede, onde as conexões ficam evidenciadas, o currículo fica nos moldes da Proposta Curricular elaborada pelo MEC, como observado no capítulo anterior.

A sistematização dos saberes organizados em forma de rede tem a característica de estabelecer vínculos entre conceitos matemáticos trabalhados em diferentes contextos. As diferentes formas de se abordar conteúdos matemáticos acabam por fortalecer e melhor significar um novo conceito em estudo. Manuel Castells ao referir-se a alguns dos paradigmas da sociedade da informação (esta na qual vivemos) em seu livro *A Sociedade em Rede*, afirma:

A morfologia da rede parece estar bem adaptada à crescente complexidade de interação e aos modelos imprevisíveis do desenvolvimento derivado do poder criativo desta interação. (...) quando as redes se difundem, seu crescimento se torna exponencial, pois as vantagens de estar na rede crescem exponencialmente, graças ao maior número de conexões, e o custo cresce em padrão linear. (CASTELLS, 1999, p.108)

O modelo proposto por Castells não se refere a uma forma de organizar em rede o currículo e os conteúdos contidos nele. Todavia, acredito ser uma maneira de compreender, por analogia, a capacidade que esta forma de organização tem de tornar-se potencialmente proveitosa criando vínculos entre os saberes trabalhados sem o alto custo de elocubrações curriculares que apenas enfileiram de forma linear (com intuito de dar seqüência ao aprendizado) saberes compartimentados. O mesmo autor ainda cita Kelly (1995)

O símbolo da ciência para o próximo século é a Rede dinâmica... a Rede canaliza o poder confuso da complexidade... A única organização capaz de crescimento sem preconceitos e aprendizagem sem guias é a rede. (...) um enxame de redes com acessos múltiplos e, portanto, sempre aberta de todos os lados. Na verdade, a rede é a organização menos estruturada da qual se pode dizer que não tem nenhuma estrutura... (KELLY, 1995, APUD CASTELLS, 1999,p.117)

Muito embora possa parecer que a organização em rede não apresenta estrutura, podemos afirmar que o currículo organizado em rede tem sua estrutura fortalecida no todo. A unidade é a própria rede e não apenas um conceito trabalhado de forma individual. Não se pode reduzir a apenas alguns aspectos a problemática elaborada pelo aluno-pesquisador. No desenvolvimento de sua pesquisa o estudante percebe inúmeros conceitos que estarão presentes e serão necessários para melhor compreensão de seu objeto de estudo. O conjunto dos saberes desenvolvidos pelo aluno em sua pesquisa representará o avanço obtido no decorrer do trabalho. Não se trata, portanto, de apenas um único conceito descontextualizado dando significado completo à problemática proposta pelo educando.

A inteligência parcelada, compartimentada, mecanicista, disjuntiva, reducionista quebra o complexo do mundo em fragmentos disjuntos, fraciona os problemas, separa aquilo que está unido, unidimensionaliza o multidimensional (MORIN, 2000, p.208)

A problemática criada pelo aluno deve ser contextualizada com as diferentes disciplinas, não sendo tratada de forma individual por cada uma delas. A partir das relações propostas pelas diferentes áreas do conhecimento é que estará tomando forma o currículo elaborado pela pesquisa em curso. O que afirmamos é que a organização do currículo em rede é uma consequência da busca que o pesquisador tem pela solução de um problema apresentado por ele próprio. A questão que norteará o andamento do trabalho do aluno pode apresentar inúmeras abordagens e estas abordagens poderão relacionar-se entre si fortalecendo a idéia de organização do currículo em rede.

4.5.4 Ensino via pesquisas em Florianópolis/SC

A proposta de ensino a partir das pesquisas, colocada em prática no município de Florianópolis desde 2001, apresenta características semelhantes às metodologias e formatações curriculares comentadas acima. Muito embora alguns aspectos anteriormente mencionados, tais como “projetos de aprendizagem”, “estrutura hipertextual” e “totalidades” não sejam comentadas na prática de sala de aula dos professores da EJA em Florianópolis, identifiquei nestes termos relações importantes que caracterizam o dia-a-dia do trabalho com os alunos. A proposta pedagógica da Secretaria Municipal de Educação de Florianópolis/SC, para a Educação de Jovens e Adultos segue a idéia de que

Educar pela pesquisa tem como condição essencial primeira que o profissional da educação seja pesquisador, maneje a *pesquisa como princípio científico e educativo* e a tenha como *atitude cotidiana* (DEMO, 1997, p.2)

A pesquisa é rotina diária dos estudantes (e professores) em sala de aula. A abordagem de conhecimentos pertinentes à sociedade moderna encontra lugar nesta proposta, contribuindo para uma visão mais holística do conhecimento científico. A possibilidade que o aluno tem de construir conhecimento a partir de um tema de pesquisa proposto por ele mesmo é o ponto inicial da caminhada pedagógica.

Os alunos definem a questão de pesquisa (problemática) e a partir disto serão feitas as relações com os conteúdos curriculares das diferentes disciplinas. O professor tem papel fundamental na indicação destas relações e para que isso ocorra de forma eficaz é importante que os educadores tenham uma formação adequada que incorpore aspectos não apenas conteudistas da disciplina de matemática, mas sim uma visão de contextualização de saberes e conceitos importantes desta disciplina.

Algumas características servem como norteadoras do processo de ensino e aprendizagem que tem a pesquisa como princípio educativo, a saber:

- Os materiais didáticos encaminhados para os alunos são produzidos pelos educadores e tem o caráter de serem exclusivos para cada grupo de alunos. Como os interesses dos educandos são distintos, cada aluno pesquisador recebe do seu professor encaminhamentos e

atividades referentes ao seu tema em estudo e isto faz com que a produção de material didático próprio para cada um dos estudantes torne o aprendizado mais interessante e, conseqüentemente, mais efetivo. Isso não inviabiliza o uso de livro didático que pode ser utilizado como ferramenta auxiliar na elaboração das pesquisas. Todavia, os materiais produzidos exclusivamente para os estudantes-pesquisadores têm a virtude de poderem conter em seu bojo conteúdos que ainda não estão presentes nos livros didáticos.

- O aluno é incentivado a produzir textos e relatórios sobre o andamento das atividades que está envolvido. Ao professor cabe analisar estes relatos, acompanhando o andamento do processo de elaboração da pesquisa do aluno. Nestas observações o professor pode buscar informações sobre dúvidas, anseios, certezas e relações que o aluno estabelece sobre seu objeto de estudo. Como o processo de ensino é dinâmico e maleável o professor pode, a qualquer instante, propor novos caminhos a serem percorridos na busca de relações que dêem significado a pesquisa desenvolvida pelo aluno.

- A capacidade de expressar-se em grupo é constantemente avaliada e incentivada. Até o término de sua pesquisa o estudante fará um conjunto de apresentações parciais para os seus colegas que ficarão a par do tema que está sendo pesquisado. É uma oportunidade que os demais colegas de classe têm de acompanhar o que está sendo desenvolvido e também a chance do aluno-pesquisador expor conceitos novos trabalhados na sua pesquisa para seus pares.

- O currículo construído em cada uma das pesquisas é visualizado através de mapas conceituais elaborados pelos próprios alunos com auxílio dos professores das diferentes disciplinas. Na proposta de Florianópolis:

“um mapa passa a ser currículo quando seus conteúdos são trabalhados, percebidos e registrados por professores e alunos; quando nele são incluídos novos conteúdos percebidos e trabalhados no processo. (...) Ao final de um ciclo de pesquisas, do mapa emergiu o currículo, um grande rizoma de conexões, conteúdos e ações. (NUNES, 2007, p.61)

O currículo é então construído de maneira coletiva com participação dos alunos e professores envolvidos no processo.

5 METODOLOGIA

A construção de saberes Matemáticos organizados em rede, a partir de projetos de pesquisa, é uma idéia desenvolvida com origem em observações das atividades trabalhadas em núcleos de Educação de Jovens e Adultos do Município de Florianópolis/SC.

O local escolhido para a pesquisa de campo relatada neste trabalho foi o Núcleo de Educação de Jovens e Adultos, com sede na Escola Municipal Gentil Mathias, localizado na Praia dos Ingleses, em Florianópolis/SC. Os dados foram obtidos por meio de observação participante, mais precisamente pesquisa-ação, definida por Fiorentini (2006) como

Uma modalidade de pesquisa que torna o participante da ação um pesquisador de sua própria prática e o pesquisador um participante que intervém nos rumos da ação, orientado pela pesquisa que realiza (FIORENTINI, 2006, p.72)

A partir de uma abordagem qualitativa, caracterizada como uma forma investigativa intencionada, planejada e sistemática de investigar a prática (FIORNETINI, 2006), aspectos condizentes com a pesquisa-ação, foram coletados ao longo de um trimestre, entre setembro e novembro de 2006, registros em áudio e vídeo, exercícios dirigidos e relatórios que serviram de base para análise de uma proposta pedagógica que tem a pesquisa como princípio educativo. Em Florianópolis, a formação em nível de Ensino Fundamental a partir de projetos de pesquisa, é a proposta pedagógica em vigor da Secretaria Municipal de Educação para a modalidade de Educação de Jovens e Adultos.

Na escola, num total de 13 encontros, foram observados os trabalhos em três turmas de alunos do curso noturno. A partir das problemáticas criadas pelos estudantes é que se desenvolveram as atividades matemáticas propostas nesta dissertação.

Nos encontros ocorreram observações, entrevistas, encaminhamentos de atividades dirigidas, reuniões individuais e aulas para o grande grupo de alunos. As observações iniciais tinham como objetivo conhecer os alunos e o ambiente escolar, bem como acompanhar apresentações parciais ou finais de trabalhos desenvolvidos pelos estudantes e alguns destes encontros foram registradas em áudio e vídeo.

As atividades dirigidas foram encaminhadas aos alunos envolvidos em pesquisas específicas. A resolução destes exercícios era feita em sala de aula ou nos momentos de encontros com o professor. Algumas destas conversas sobre resolução de exercícios foram gravadas em vídeo, com uso de um notebook e webcam que eram colocados em local próximo ao aluno entrevistado.

Sobre a entrevista com os alunos cabe ressaltar algumas vantagens deste procedimento:

A grande vantagem da entrevista sobre outras técnicas é que ela permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente sobre qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos.(...) Como se realiza a cada vez de maneira exclusiva seja com indivíduos ou com grupos a entrevista permite correções, esclarecimentos e adaptações que a tornam sobremaneira eficaz na obtenção das informações desejadas (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p.34)

As entrevistas registradas em vídeo serviram como base para análise de exercícios desenvolvidos pelos alunos nas atividades propostas. As entrevistas tinham como introdução os exercícios propostos para cada grupo específico de estudantes. A partir destas atividades a entrevista ia se desenvolvendo e diferentes aspectos poderiam ser abordados. O professor auxiliava na compreensão dos conceitos matemáticos pertinentes à formação do educando e possíveis dúvidas e ou avanços eram registrados em vídeo para posterior análise de resultados. Os encontros registrados em vídeo eram feitos em local reservado, mais especificamente na biblioteca do núcleo de EJA, e realizados reservadamente com cada grupo de alunos. A prática de se trabalhar com pequenos grupos é uma rotina comum no ensino via pesquisas e tal atitude não intimidava os alunos a portarem-se de forma natural diante da *webcam* e notebook que registravam o encontro (ver vídeos em CD anexo).

Nas conversas com pequenos grupos o professor atua como mediador, auxiliando na interpretação das atividades dirigidas e na resolução dos exercícios propostos. Nas observações parciais e finais dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos o aluno assume um papel ativo no processo de ensinar. O professor acompanha a apresentação apontando aspectos não abordados pelo aluno apresentador, comenta e dá ênfase a fatos relevantes da apresentação do aluno.

As aulas para o grande grupo de alunos foram descritas nos relatos do professor e não tiveram acompanhamento de vídeo. Os encontros com toda a turma de estudantes têm caráter expositivo e conteúdos previamente definidos com base nas pesquisas em curso. Por vezes conceitos matemáticos estão presentes em mais de uma pesquisa e a aula para uma classe de alunos é a forma mais adequada de expor os conceitos necessários para melhor compreensão das pesquisas em andamento.

6 ANALISANDO A CONSTRUÇÃO DE NOVOS SABERES

Para analisar a seqüência de atividades propostas, do ponto de vista de aquisição de novos saberes, utilizamos os conceitos de estruturas multiplicativas e campos conceituais propostos por Vergnaud e também os estágios de aprendizagem de razões e proporções propostos por Terezinha Nunes Carraher e David Carraher. A seguir serão abordados aspectos importantes destes autores que servirão como base para análise das respostas dadas pelos alunos aos exercícios propostos.

Vergnaud ressalta que a interação do sujeito com o real é essencial para que este forme e ponha à prova suas representações e concepções. Isto é de fato vivenciado nos trabalhos envolvendo pesquisa. O estudante envolve-se com o tema escolhido por ele de tal forma que as relações estabelecidas com conceitos disciplinares faz com que estes ganhem significado prático.

Para Vergnaud (1985, p.3), a escolarização, por si só, não é sinônimo de aprendizagem sistemática, como ele próprio afirma, “*mesmo os conhecimentos matemáticos são aprendidos através de situações e de atividades não explicitamente regulamentadas e acabadas pela escola*”. Aqui cabe ressaltar o caráter educativo das pesquisas que, sendo norteadoras do processo de aprendizagem do educando, introduzem conceitos pertinentes à formação do estudante, contemplando “até mesmo” saberes matemáticos fundamentais para uma boa formação escolar.

Neste trabalho proponho fazer uma análise da aprendizagem dos alunos a partir da teoria de campos conceituais propostas por Vergnaud, que tem por objetivo o seguinte:

O objetivo da teoria dos campos conceituais é propiciar uma estrutura às pesquisas sobre atividades cognitivas complexas, em especial com referência às aprendizagens científicas e técnicas. Trata-se de uma teoria psicológica do conceito, ou melhor, da conceitualização do real, que permite situar e estudar as filiações e rupturas entre conhecimentos, do ponto de vista de seu conteúdo conceitual (VERGNAUD, 1993, p.1)

Para Vergnaud o Campo Conceitual envolve uma gama ampla de situações, problemas, conteúdos, procedimentos, relações, inter-relações, estruturas, lógica de classes,

esquemas e operações do pensamento que se entrelaçam à medida que vão sendo incorporados. Este conjunto de conteúdos e situações que formam o campo conceitual é uma forma de caracterizá-lo

Um campo conceitual é primeiro definido por seu conteúdo (...) e uma maneira cômoda de designar sua extensão é referir-se ao conjunto de situações que contribuem para lhe dar significado (VERGNAUD, 1985, p.11)

Os conceitos presente no campo não são construídos de forma linear onde um sucede outro, segundo Vergnaud um conceito:

remete necessariamente a muitas situações; (...) a muitas simbolizações possíveis. (...) Reciprocamente uma situação remete a muitos conceitos. (VERGNAUD, 1985, p.10)

Isto é exatamente o que presenciamos ao executarmos uma proposta embasada na pesquisa como princípio educativo. A partir de diferentes situações-problema exploramos conceitos matemáticos (e não apenas matemáticos) variados. E quando estamos desenvolvendo conceitos matemáticos percebemos que eles não podem ser trabalhados de forma estanque, com fim em si mesmos.

A análise de situações de multiplicação e de divisão por exemplo, incorpora uma grande diversidade de conceitos: proporção simples e múltipla, função linear e não-linear; multiplicação e divisão, múltiplo, divisor e quociente; fração e razão; análise dimensional, espaço vetorial... Existe igualmente uma grande variedade de simbolizações: tabelas, gráficos, equações... Seria aberrante, nessas condições, estudar o desenvolvimento ou a aprendizagem de um só conceito, o de divisão, por exemplo. (VERGNAUD, 1985, p.11)

Evidencia-se, a partir do exemplo citado por Vergnaud, a impossibilidade de querermos trabalhar com efetivo grau de sucesso, entenda-se compreensão, conceitos matemáticos apresentados de forma isolada. Quando estamos envolvidos em uma pesquisa os conceitos aparecem relacionados com o tema em questão e justificam-se pela necessidade de

melhor compreensão do objeto em estudo. Os conceitos trabalhados nas pesquisas, tais como cálculo de volumes, interpretação de gráficos, proporcionalidade, entre outros, organizam-se de forma não linear nos campos conceituais. A organização dos campos conceituais em estruturas aditivas e multiplicativas é tema de estudo do autor.

O campo conceitual das estruturas aditivas envolve basicamente operações de adição, subtração e composição destas duas. Estaremos mais interessados no desenvolvimento das estruturas multiplicativas, que envolvem aspectos das estruturas aditivas, incorporando, além disto, as idéias de multiplicação, divisão, razão, proporção, função linear e não-linear, análise dimensional, vetores no espaço, entre outros. O campo conceitual das estruturas multiplicativas proposto por Vergnaud (1983), identifica três diferentes tipos de problemas que envolvem:

a) *Isomorfismo de Medidas*

O Isomorfismo de Medidas é uma estrutura que consiste em uma proporção direta entre dois espaços de medidas distintos (M_1 e M_2) e descreve um amplo número de situações que incluem divisão, operações de compra/venda com preços constantes, cálculo de distância percorrida com velocidade constante, localização no plano cartesiano. Podemos citar como exemplo de isomorfismo de medidas para a multiplicação a seguinte situação-problema:

O **preço de cada refrigerante** (M_1) é R\$ 0,85, qual o **valor total gasto** (M_2) se comprar uma caixa com 12?

b) *Produto de Medidas*

O Produto de Medidas é uma estrutura que consiste na composição cartesiana de dois espaços de medidas (M_1 e M_2) em um terceiro (M_3). Descreve uma série de situações-problema como, por exemplo, volume, produto cartesiano, combinatória, trabalho e outros conceitos físicos. Por estarem envolvidas três variáveis nesta estrutura ela não pode ser interpretada pela correspondência simples entre variáveis utilizada na estrutura do isomorfismo de medidas.

Como exemplo desta estrutura temos o cálculo de áreas e volumes que envolvem diferentes espaços de medidas como representado no esquema a seguir:

Área em m^2 (M_3) = **comprimento em m** (M_1) x **altura em m** (M_2)

Volume em m^3 (M_3) = **comprimento em m** (M_1) x **seção de área em m^2** (M_2)

c) Produto de Proporções Múltiplas

O Produto de Proporções Múltiplas é uma estrutura muito similar ao Produto de Medidas do ponto de vista das relações aritméticas, pois envolve também três espaços de medidas distintos. O Produto de Proporções Múltiplas envolve um terceiro espaço de medida (M_3) que é proporcional a dois espaços de medidas independentes (M_1 e M_2). Um exemplo de como estes espaços de medidas relacionam-se está presente na seguinte situação-problema:

A quantidade de alimento consumido em um restaurante (M_3) é proporcional ao número de clientes (M_2) e ao número de dias considerados (M_1).

Neste trabalho estaremos focados no aprendizado dos alunos a partir dos projetos de pesquisas criados por eles. Utilizaremos as estruturas multiplicativas para analisar e identificar avanços obtidos pelos alunos na interpretação e solução dos exercícios propostos.

Fazendo uma releitura de Piaget e Inhelder, Lovell, Karplus e Noelting, os autores Terezinha Nunes Carraher e David W. Carraher (1986) propõem que o esquema de proporcionalidade se dá de seguinte forma:

1º estágio – Criança estabelece intuitivamente relações sem mostrar tentativa de quantificar.

2º estágio – tentativas de quantificação, porém obtém sucesso apenas quando trabalha com uma só variável.

3º estágio – busca de quantificação com duas variáveis. Não alcança a quantificação em termos de proporcionalidade.

4º estágio – reconhece a impossibilidade de comparações diretas entre valores das variáveis em jogo estabelecendo relações quantitativas apropriadas entre as variáveis a partir de uma quantificação proporcional.

De fato o que se evidencia nesses estágios é que a compreensão de razões e proporções não é algo que possa ser ministrado em alguns poucos encontros com os alunos e esperar, a partir disso, uma compreensão efetiva por parte deles. Como reforça David Carraher:

Razões e proporções não são rápida, clara e decisivamente aprendidas de uma vez; não existe uma passagem instantânea de um estado a outro (*compreensão e não compreensão*). Estamos lidando com uma região de penumbra onde dicotomias claras são de pouca utilidade, onde distinções sutis e cuidadosa atenção para detalhes relativos ao desenvolvimento são cruciais (CARRAHER, 1998, p.74)

Além do esquema proposto acima sobre estágios de aprendizagem, outras afirmações são feitas em relação ao ensino de proporções (CARRAHER, 1986a):

- esquema de proporcionalidade tem inúmeras utilidades, entre elas porcentagem, frações, probabilidade, estatística, equivalência de frações.
- é fundamental em exercícios para cálculo de velocidades, taxas de variação, análise de compras mais vantajosas
- há necessidade de conferir mais relevo ao estudo de proporcionalidade na educação matemática. Esta maior ênfase não implica somente ampliar exercícios de aplicação de ensino de regra de três
- O ensino da matemática com o ensino das demais ciências adquire função primordial para compreensão efetiva do conceito de proporcionalidade
- Proporção é a base do modelo matemático necessário à compreensão dos números racionais.

O avanço nos estágios de compreensão e uso de razões e proporções necessariamente utilizará os saberes prévios que os estudantes já possuem. Mas apenas isto não os fará avançar em relação a este tema.

O ensino e aprendizagem de razões e proporções pode-se basear no que os estudantes já sabem, mas esse não é um processo simples e direto.(...) Existe um dilema do ponto de vista do desenvolvimento, típico das grandes transições qualitativas no conhecimento: novos conhecimentos devem basear-se em conhecimento anterior sem limitar-se ao que já existia. (CARRAHER, 1998, p.91)

Na escola será dada oportunidade ao aluno para avançar em seus saberes. Apenas trabalhando com seus conhecimentos prévios novos saberes dificilmente serão construídos. O ambiente escolar pode apresentar ao aluno relações mais complexas sobre o tema que ele está pesquisando, além de usar linguagem matemática própria como gráficos, diagramas, notações matemáticas entre outros.

Partindo do questionamento elaborado pelo aluno o professor pode encaminhar relações mais complexas, contextualizando o interesse do estudante com a Matemática, auxiliando no desenvolvimento de conceitos importantes desta disciplina.

Os estudos em Psicologia da Educação Matemática sugerem que a reflexão sobre relações matemáticas em situações socialmente significativas, em que a matemática é utilizada como instrumento para atingir objetivos relevantes, permite que a aprendizagem seja feita com compreensão. Mas situações relevantes e significativas não se restringem aquelas que ocorrem fora da escola. As situações a serem criadas na escola devem abranger conceitos variados e permitir a descoberta de aspectos matemáticos que não são facilmente encontrados em situações fora da escola. (SCHLIEMANN, 1998, p.32)

Torna-se evidente o papel do educador matemático de estabelecer novas relações entre a Ciência Matemática e o tema de interesse de pesquisa do aluno. Em isto ocorrendo poderemos criar novas convicções para o estudante em relação à sua questão inicial, bem como abordar conceitos matemáticos mais elaborados, agora de forma contextualizada, facilitando a compreensão do aluno a partir de criação de significado para os itens trabalhados.

6.1 RELATO DE OBSERVAÇÕES EM SALA DE AULA: SOBRE COMO SE DESENVOLVEM OS CONCEITOS MATEMÁTICOS NAS PESQUISAS

A seguir serão apresentadas formas de associar a Matemática às pesquisas propostas pelos alunos. As observações foram feitas em turmas de Jovens e Adultos, em uma escola municipal de Florianópolis, com aulas ministradas no período noturno. Os relatos, elaborados após cada encontro, apresentarão também atividades construídas especificamente para diferentes grupos de alunos, de acordo com seus interesses. Este capítulo está subdividido de acordo com os encontros realizados com diferentes turmas e serve como exemplo da proposta de ensino via pesquisas colocada em prática.

6.1.1 Conhecendo os alunos

O primeiro contato foi feito para conhecer melhor os alunos, participar dos momentos de pesquisas nas diferentes turmas, apresentando-me e conhecendo aos poucos o trabalho que está sendo desenvolvido por cada grupo de estudantes.

Desde minhas primeiras conversas com o coordenador do Núcleo da EJA, sobre a possibilidade de realizar observações na escola, fui bem recebido em todas as ocasiões. Dos professores também recebi a mesma atenção, sempre prestativos para qualquer ajuda que eu necessitasse. Os alunos não apresentaram resistência a minha presença, mesmo após declarar que era professor de Matemática. A expectativa de se desenvolver um bom trabalho é de todos os participantes envolvidos nas pesquisas. Professores e alunos trabalhavam em conjunto para que os objetivos fossem alcançados

6.1.2 Aula na sala informatizada

As aulas na sala informatizada são utilizadas para acompanhar a pesquisa dos grupos, auxiliando a navegação na internet e indicando sites para o desenvolvimento dos diferentes trabalhos. Este momento também é propício para tomar conhecimento das diferentes pesquisas que estão sendo elaboradas pelos alunos. Também vislumbramos as dúvidas que eles estão concentrados em responder naquele estágio do processo.

O professor acompanha a pesquisa em Internet realizada pelos alunos auxiliando em procedimentos de edição de texto, navegação na *web*, salvar documentos, analisar conteúdos de páginas visitadas, entre outros procedimentos pertinentes a atividade. O educador se esforça para acompanhar o maior número de grupos possível, sem prescindir da qualidade do assessoramento, indicando possíveis caminhos para coletar dados relevantes à pesquisa em andamento do grupo.

De maneira geral, as pesquisas junto à internet mostram-se produtivas, pois a coleta de materiais que fazem referência aos temas pesquisados é realizada sem maiores contratempos. Interessante frisar que neste momento de auxílio aos grupos pesquisadores o professor é conhecedor das problemáticas de todos os grupos, e realiza, portanto, uma pesquisa prévia, a fim de indicar sites que trouxessem informações pertinentes à pesquisa desenvolvida pelos educandos.

Como exemplo podemos citar a pesquisa de um grupo que tratava do tema AIDS. As duas alunas que formavam o grupo tinham interesse em buscar informações que dessem conta do número de casos existente em Santa Catarina, mais especificamente em Florianópolis. Foram indicados sites da Secretaria Municipal de Saúde, onde puderam ser coletadas

informações específicas e gráficos que auxiliaram na compreensão do tema em estudo. Cabe ao professor auxiliar na interpretação dos gráficos coletados e análise de tabela. De forma análoga, um grupo de alunos que pesquisava sobre HEPATITE recebeu indicação de visitar o site da Fundação Nacional da Saúde.

A partir de textos encontrados em sites pesquisados, um documento é construído, e os alunos podem sair com o documento impresso (dependendo da disponibilidade de tinta para impressão, que freqüentemente falta). O texto produzido e registrado na forma impressa é analisado pelos professores do Núcleo e aproveitado de diferentes maneiras. Este documento auxiliará os alunos na produção de seus trabalhos finais.

Acredito que o fato de eventualmente não conhecer o tema investigado na pesquisa, não impossibilita o encaminhamento de informações ou relações que sejam importantes para o desenvolvimento do trabalho dos alunos. Uma pesquisa rápida com o tema de interesse dos alunos, em qualquer site de busca, resultará, na grande maioria dos casos, em extensas listas com citações sobre o tema. Cabe ao educador filtrar primeiramente estas informações e indicar alguns aspectos que podem ser importantes para o desenvolvimento do trabalho.

Muitas vezes esse exercício de selecionar sites relevantes à pesquisa é feito pelo próprio aluno que descarta itens irrelevantes. Mas este já é um estágio mais avançado de autonomia do estudante na Sala Informatizada. Uma pré-seleção pode, eventualmente, auxiliar o professor no encaminhamento de atividades pertinentes a cada uma das pesquisas em andamento. Isto auxilia grupos que estejam encontrando dificuldades em encontrar sites com informações mais precisas sobre seus trabalhos.

É bastante comum o educador se deparar com temas de pesquisa que não fazem parte de suas preferências ou saberes. Cito como exemplo um grupo que pesquisava a prática do basquete de rua. O grupo buscava informações sobre o crescimento de praticantes da modalidade, campeonatos e competições em andamento. O tema era novo para o professor que ainda não havia tido a oportunidade de discutir o assunto. O professor sabia apenas que este era o tema de interesse dos estudantes que relataram o gosto e a prática do esporte como sendo motivos para pesquisar tal conteúdo, ao justificar sua proposta.

A preocupação inicial que me pareceu relevante em relação ao tema do basquete de rua era de comparar dimensões de quadra de basquete utilizada nesta modalidade com as dimensões da quadra de basquete tradicional. As regras do jogo foram pesquisadas em sites

oficiais de Basquete de Rua. Outras informações pertinentes ao desenvolvimento desta pesquisa seriam posteriormente analisadas em outro encontro na sala de aula. Cabe o registro que durante as atividades de pesquisa na Sala Informatizada outros professores de área estão presentes, de tal forma que nenhum grupo de alunos fica sem acompanhamento ou auxílio durante a sua pesquisa.

O resultado das observações sobre basquete de rua deu origem a uma lista de exercícios proposta pelo professor, que envolvia questões como:

01) Segundo informações da LIBBRA (Liga Brasileira de Basquete de Rua) as dimensões utilizadas em uma quadra esportiva são de aproximadamente 20m x 12m com tabelas tendo altura aproximada de 3m.

Com base nestas informações construa:

- a) Um mapa da quadra que esteja de acordo com as medidas oficiais.*
- b) Uma maquete que reproduza o contorno (perímetro) de uma quadra oficial e inclua nesta obra as tabelas em tamanho proporcional.*

02) Veja abaixo uma representação de uma tabela de basquete com as medidas oficiais. Reproduza-a em seu caderno com as proporções que você julgar melhor.

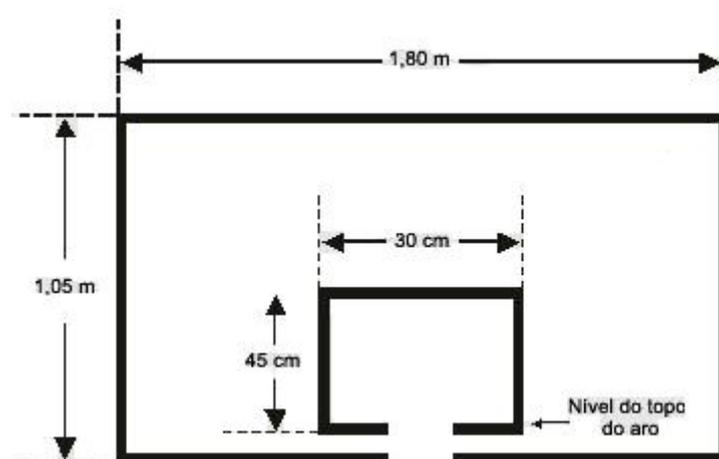


Figura 5 - Medidas oficiais da tabela de basquete
Fonte: Elaborado pelo autor, 2006.

04) *O basquete de rua apresenta competição de “enterradas” e lances inesperados. Vamos fazer algumas medidas e ver se você pode participar deste concurso, para isto responda o seguinte:*

- a) *Qual sua altura?*
- b) *Quanto você mede com os braços erguidos?*
- c) *A que altura você consegue saltar do chão? Agora, supondo que o aro da cesta de basquete esteja a 2,80m do chão, você conseguiria alcançá-lo? Justifique.*

05) *O que você acha do cálculo realizado acima? Os dados fornecidos estão corretos? Justifique sua resposta*

6.1.3 Registro de depoimentos

A coleta de depoimentos de alunos relatando suas problemáticas foi o procedimento utilizado neste momento. O caráter dialógico deste encontro é fundamental para que o educador fique a par de como está encaminhando-se a pesquisa de cada grupo de alunos. Nestas conversas particulares com cada grupo de estudantes o professor identifica possíveis dificuldades que os alunos estejam se deparando na construção e interpretação de dados para sua pesquisa. Como exemplo registrado nas observações, cito a constatação de que determinado aluno apresentava visíveis dificuldades para interpretar números de ordem maior (número total da população brasileira e relação com o número de infectados com hepatite), com problemas para escrever por extenso o valor indicado por um numeral e vice-versa. Nesta oportunidade percebe-se a flexibilidade que o ensino via pesquisas apresenta. Não se poderia exigir que o estudante comesse a realizar cálculos sem ao menos saber interpretar grandezas descritas em números, sendo que esta deveria ser, portanto a atividade inicial para este grupo de alunos que estava a pesquisar sobre hepatite.

O aluno Marino relatou sobre sua pesquisa de CORRIDAS DE AVENTURA, onde a problemática criada pelos alunos participantes deste trabalho era:

“Porque as corridas de aventura crescem tanto no Brasil?”

O estudante informou que seu interesse por este tema vinha do fato de que ele era um praticante de corridas de aventura e se sentia motivado por investigar tal assunto.

6.1.4 Apresentação parcial

Uma apresentação parcial é um momento onde o grupo de alunos expõe à classe como está o andamento de sua pesquisa. Apresenta pontos de avanço em relação a uma parcial realizada anteriormente, e possíveis pontos que deverão ser abordados para se chegar a uma apresentação final. Neste momento o(s) professor(es) presente(s) na sala, bem como os alunos, podem contribuir para a pesquisa do grupo que apresenta sua problemática. Cito como exemplo a observação de um grupo que tinha como problemática a questão:

“Apesar da abolição da escravidão podemos perceber o sistema de escravidão no Brasil?”

Pouco pude contribuir, pois a pesquisa, segundo relato das próprias alunas já estava concluída, com apresentação final marcada para dois dias depois desta apresentação parcial realizada. Pude verificar que conceitos matemáticos estavam presentes na pesquisa das alunas, e isto foi discutido com o grande grupo. Em considerações feitas após a apresentação parcial, julguei importante destacar os dados estatísticos coletados pelas alunas, pois estes confirmavam a (ainda) existência de trabalho escravo no Brasil. Os dados estatísticos auxiliam a dimensionar o tema em estudo. Independentemente da problemática desenvolvida pelos educandos, é bem provável que existam números que auxiliem a interpretar e dimensionar o objeto de pesquisa, de tal forma que ele seja mais bem compreendido.

Após o encerramento da apresentação e discussão a respeito da pesquisa das alunas elas ficaram curiosas para ver o resultado do vídeo produzido. Fomos até a Sala Informatizada para que observássemos, naquele dia mesmo, o que elas haviam apresentado. As alunas gostaram bastante, acredito que pelo ineditismo do fato de terem seus trabalhos filmados, e solicitaram que fosse feita agravação do trabalho final a ser realizado dali a dois dias. Minha presença para realizar a filmagem foi confirmada. Embora não tivesse desenvolvido o trabalho com este grupo julguei importante ter como registro o fechamento de uma pesquisa. Aproveitei a oportunidade para solicitar que na apresentação final elas explorassem mais os cartazes, não priorizando a leitura. Que explicassem também aos colegas a importância do registro estatístico como auxílio para dimensionar o problema da escravidão.

A qualidade do vídeo realizado era uma das minhas preocupações nesta atividade de observação da apresentação parcial. Como verifiquei posteriormente, a qualidade do vídeo

produzido ficou dentro de uma “margem aceitável” (para amadores, claro!). Embora o áudio não tenha a nitidez desejada, foi possível constatar a forma de apresentação escolhida pelas alunas.

6.1.5 Observação de apresentação final

A apresentação final é o grande fechamento do trabalho de pesquisa do grupo. Nesta apresentação os alunos expõem para o grande grupo os resultados obtidos após suas atividades de pesquisadores. É neste instante que os alunos devem revelar os novos saberes estudados e discutidos. É a forma de socialização do conhecimento para os demais colegas que não tiveram a oportunidade de desenvolver o tema escolhido pelos alunos apresentadores. Também um trabalho escrito é produzido pelos educandos que realizam a pesquisa, todavia é no momento da apresentação final que eles devem expor através de cartazes, vídeos, teatro e outras formas de apresentação o conteúdo trabalhado durante o processo de solução da problemática.

Espera-se que os alunos tenham boa desenvoltura na apresentação final, evitando leituras prolongadas e repassando para os alunos questões específicas do seu trabalho. Mais particularmente, sob o ponto de vista matemático, espera-se que os alunos abordem a importância desta Ciência para uma melhor análise e compreensão do tema. As alunas que neste encontro estavam envolvidas com a apresentação final de seu trabalho surpreenderam com uma breve dramatização de como seria o tratamento dado a um escravo no tempo da escravidão. Os alunos que faziam parte da platéia observaram atentos e comentaram, posteriormente, que gostaram bastante desta parte. Apesar de conversa anterior, as alunas apresentadoras utilizaram bastante o recurso da leitura o que tornou a apresentação cansativa, em alguns momentos, para parte dos alunos observadores. Todavia, o assunto da escravidão foi bem tratado e apresentado para o grande grupo. A questão referente à importância dos dados estatísticos também foi relatada pela aluna juntamente com a análise dos dados obtidos e a idéia foi reforçada com a construção de cartazes que apresentavam estes números referentes ao trabalho escravo em diferentes regiões do Brasil

Ao final da apresentação houve discussão sobre o tema com participação de professores de área. A professora de história relatou o empenho e envolvimento das alunas na sua pesquisa. Professora de português também foi citada pelas alunas, que declamaram poesia

Navio Negreiro de Castro Alves. O coordenador das atividades do núcleo, presente na apresentação, professor Carlos, relatou a importância de termos outras formas de apresentação como a que foi proposta pelas alunas, que utilizaram dramatização.

6.1.6 Atividades dirigidas

Neste momento foi feito o encaminhamento de atividades para grupos específicos de alunos, dando auxílio na interpretação do material e apontando possíveis caminhos de resolução dos problemas propostos, verificando dificuldades encontradas pelos alunos.

O material foi elaborado a partir de dados coletados na sala informatizada que serviram como base para construção de exercícios referentes às problemáticas que envolvem estudo da AIDS e HEPATITE.

Outra vez, a cruel característica de falta de frequência atribuída à modalidade de ensino de EJA mostrou-se verdadeira e apenas o grupo que pesquisa sobre a AIDS estava presente neste encontro. Do grupo que pesquisa sobre HEPATITE, estava presente apenas um de seus três integrantes, e julguei mais apropriado não começar a atividade com ele neste momento. Como se trata de material específico para o grupo, é importante a presença efetiva de todos os membros da equipe para que possamos discutir conjuntamente os exercícios propostos. Foi solicitado ao estudante que esteve presente que repassasse a lista de exercícios aos colegas, e num próximo encontro, o professor discutiria o assunto com os demais membros e, se possível, fossem resolvendo as atividades propostas.

Para o grupo que tratava sobre “Hepatite no Brasil” as atividades envolviam representações numéricas, cálculos percentuais, tabelas e gráficos (ver íntegra dos exercícios propostos em anexo). Os exercícios foram elaborados a partir de pesquisa prévia do professor que elabora material adequado para melhor compreensão da problemática em questão, como exemplo observe algumas das atividades propostas para grupo que pesquisava sobre hepatite:

1) Para cada informação abaixo, resolva o que é solicitado:

a) No Brasil somos aproximadamente cento e oitenta e seis milhões, duzentos e sessenta e seis mil, setecentos e quarenta e cinco habitantes.

Escreva o número que representa a quantidade de brasileiros

b) No Brasil a taxa de mortalidade por hepatite B é de 0,6 por 100.000 habitantes

Como podemos utilizar esta informação para uma população de Florianópolis, estimada em aproximadamente 250.000 habitantes? E na população brasileira? Qual o número de pessoas mortas devido à hepatite B?

2) Observando a Tabela 1 abaixo, responda as questões a seguir:

TABELA 5 - Casos de hepatite B segundo sexo e macrorregião no Estado de Santa Catarina, Brasil, 1996 a 2002.

Macrorregião de Saúde	Masculino	Feminino	Total
Extremo Oeste	2.402,29	600,83	3.3003,12
Sul	2.303,70	5.872,67	8.176,37
Planalto Serrano	475,65	177,10	652,75
Grande Florianópolis	645,81	651,32	1.297,13
Vale do Itajaí	1.626,10	277,23	1.903,33
Nordeste	3.325,60	1.757,34	5.082,94
Planalto Norte	317,10	0,00	317,10
Meio-oeste	1.404,05	984,68	2.388,73
Total	12.500,30	10.321,17	22.821,47

Fonte: Ministério da Saúde, Fundação Nacional da Saúde (FUNASA)

a) Em todas as macrorregiões há mais casos de homens com hepatite B do que de mulheres? Justifique.

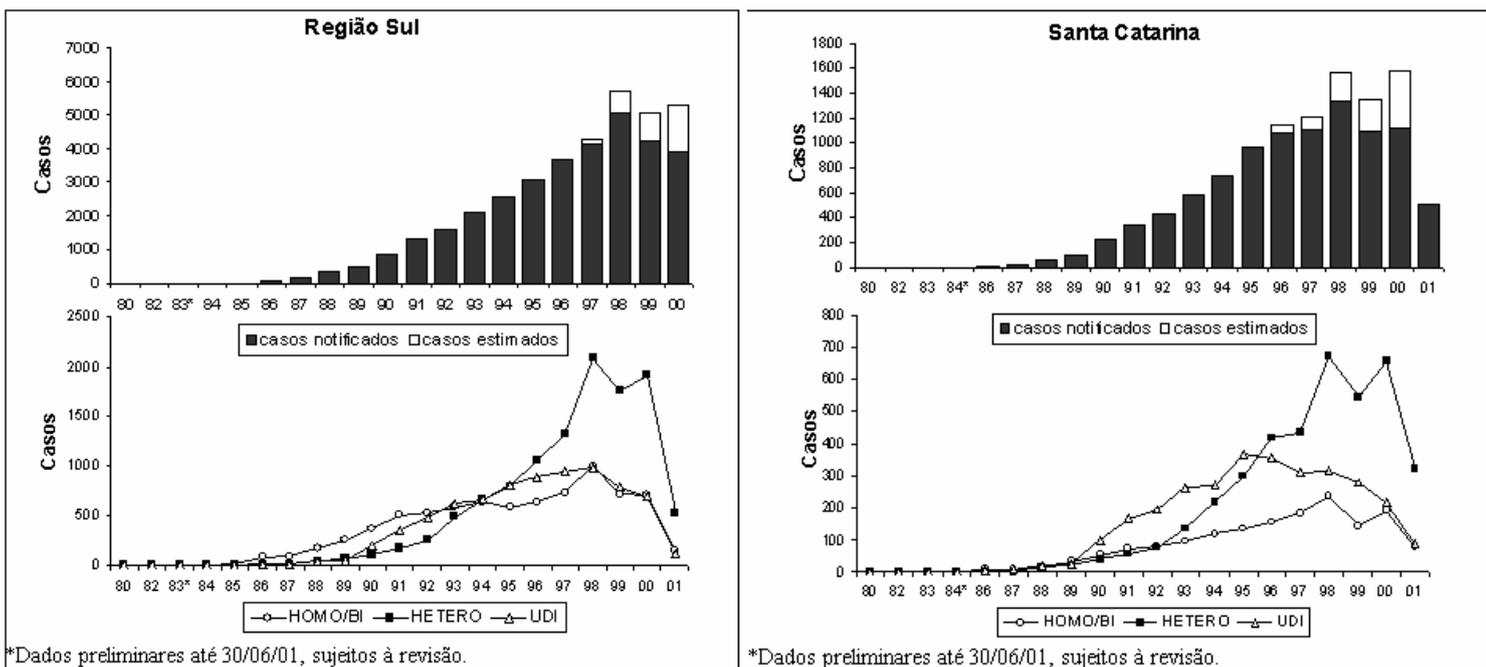
b) A região de Florianópolis é a que apresenta o maior número de casos de hepatite B em Santa Catarina? Justifique.

Na resolução de cada um dos exercícios propostos os alunos apresentarão (ou não) dificuldades para resolvê-los. Neste momento o professor auxilia o aluno apresentando formas de solucionar os problemas propostos e de como isto pode ser trabalhado quando surgirem situações semelhantes. A repetição dos exercícios propostos pode vir a ser realizada a partir de então sem relação direta com o tema em estudo. O aluno deverá ser capaz de, por exemplo, interpretar tabelas e números que não tenham relação específica com casos de hepatite.

Cabe agora um comentário sobre o processo de aprendizagem via pesquisa. Sendo os trabalhos desenvolvidos em grupo, torna-se uma dificuldade o grande índice de faltas que costuma ocorrer. Acredito não ser uma característica da EJA, especificamente, mas uma realidade existente em muitos cursos noturnos que envolvam jovens trabalhadores. Isto não impossibilita o andamento das atividades, mas é, inegavelmente, um empecilho a ser enfrentado e solucionado.

Dito isto, retomo a observação da atividade desenvolvida com as alunas que estão pesquisando sobre AIDS. As estudantes participaram da atividade e apresentaram dificuldades em questões de proporção e construção de gráficos. O exercício proposto apresentava as seguintes questões (ver íntegra das atividades propostas em anexo) :

Gráfico 4 - Casos de AIDS, segundo as principais categorias de exposição e ano de diagnóstico. Região Sul e em Santa Catarina, 1984 - 2001.



Fonte: http://www.aids.gov.br/final/biblioteca/bol_abril/sul.htm acesso em 05/10/2006.

01) Descreva ao menos 5 informações contidas nos gráficos acima.

TABELA 6 - Incidência de AIDS (por 100.000 hab.), nos 100 municípios com maiores números de casos notificados, segundo ano de diagnóstico. Brasil, 1991-2001.

Município de Residência		Período de diagnóstico									
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00
1	ITAJAI (SC)	76,9	41,7	91,0	88,9	92,3	79,3	113,9	133,8	87,5	74,8
2	BALNEÁRIO CAMBORIU (SC)	49,6	39,0	47,2	39,5	89,4	87,6	57,9	94,8	49,9	78,8
3	PORTO ALEGRE (RS)	34,0	34,2	43,7	49,7	49,8	59,5	73,0	89,1	60,7	54,8
4	FLORIANÓPOLIS (SC)	30,1	65,0	69,7	72,0	98,3	89,6	65,8	77,2	58,5	51,2
5	CAÇAPAVA (SP)	48,4	33,1	65,9	49,0	61,1	82,2	112,1	76,6	58,8	37,1
6	RIBEIRÃO PRETO (SP)	41,4	53,0	58,6	68,0	72,1	85,5	96,8	67,7	55,6	41,8
7	SÃO JOSÉ DO RIO PRETO (SP)	46,2	71,7	83,0	71,6	67,9	75,4	61,9	65,3	44,6	12,7
8	SÃO LEOPOLDO (RS)	3,6	6,5	10,6	13,8	23,4	42,6	69,6	64,9	57,6	50,0
9	CUBATÃO (SP)	34,0	49,9	47,4	42,4	58,5	80,2	39,3	61,5	44,9	45,2
10	CRICIÚMA (SC)	15,0	18,2	18,8	26,9	34,1	53,4	45,0	60,0	38,2	27,6

Fonte: http://www.aids.gov.br/final/biblioteca/bol_abril/tab17.htm

Os exercícios propostos envolviam conceitos de interpretação de gráficos, análise de tabelas e proporção e cada item foi comentado pelo professor, ficando as alunas compromissadas de realizarem os cálculos e interpretações solicitadas. O tempo do encontro ao foi suficiente para que as estudantes realizassem todos os exercícios sugeridos ficando para outro momento possíveis esclarecimentos de eventuais dúvidas.

O trabalho com pequenos grupos tem uma dinâmica de quase exclusividade da atenção do professor para com o grupo. No caso deste grupo especificamente isto ocorreu, pois o encontro foi realizado em um espaço reservado apenas com a presença das estudantes e do professor. Conceitos matemáticos que estão envolvidos na compreensão da problemática são melhores analisados e compreendidos com o auxílio de um professor da área. Quando questionado às alunas se elas percebiam a matemática nas suas pesquisas, timidamente responderam: “gráficos”. Acredito que após este encontro elas percebiam que não apenas nos gráficos a Matemática faz-se presente na pesquisa. Uma análise minuciosa de tabelas pode nos fornecer projeções e previsões sobre o tema AIDS. Isto deverá ser mais reforçado quando retomarmos esta atividade que foi proposta. Ficou visível a dificuldade de trabalhar com razão e proporção, quando foi solicitado que projetassem os dados de uma tabela para a população inteira. Acredito ser este um problema não exclusivo deste grupo, portanto não foi retomado este exercício apenas com estas alunas. Será necessário conhecer as pesquisas em andamento para poder preparar uma aula para o grande grupo que envolva este conceito aplicado as

diferentes problemáticas. Sobre o tema gráficos, que as meninas relataram estarem ausentes no dia em que o professor ensinou, retomaremos em particular para apresentar maneiras de transpor os dados de uma tabela para a forma de gráfico. Posteriormente, em outro momento na sala informatizada será apresentada às alunas uma forma de se construírem gráficos no computador, com auxílio de planilha eletrônica. Isto poderá ser uma atividade específica para este grupo de alunas ou, talvez, se necessário for, uma atividade que envolva vários grupos que estejam desenvolvendo atividades de construção de gráficos.

6.1.7 Encaminhando atividades

O objetivo deste encontro era encaminhar atividades para grupo de alunos que está pesquisando sobre *Corridas de Aventura*, auxiliando na interpretação do material coletado e apresentar atividade elaborada especificamente para este grupo de alunos. O importante é fazer com que os alunos pesquisadores tomem ciência de uma representação cartográfica que utiliza curvas de nível. E a partir desta compreensão abordar conceitos de geometria do círculo e geometria esférica, verificando dificuldades encontradas pelos alunos.

O procedimento terá como base exercício proposto para este grupo de alunos, com o professor orientando a solução das atividades. Conceitos importantes para a resolução dos exercícios propostos serão apresentados à medida que tornarem-se indispensáveis. Os exercícios propostos serão (ver íntegra das atividades propostas em anexo):

01) *Uma corrida de aventura divulgou ao navegador da equipe o mapa apresentado abaixo, os círculos representam a altitude em relação ao nível do mar. Os segmentos de reta representam distâncias que estão no nível do mar.*

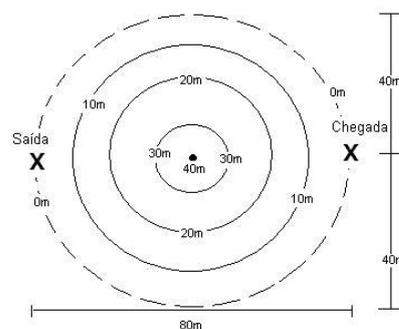


Figura 6 - Modelo para mapa de corrida de aventura
Fonte: Elaborado pelo autor, 2006.

Responda as questões seguintes:

- a) Qual a distância que a equipe deverá percorrer do ponto de saída até o ponto de chegada?*
- b) Qual deve ser o caminho que o navegador deve escolher para sua equipe para que façam o percurso da saída à chegada? Justifique sua resposta:*

Esperava-se que o grupo envolvido tomasse ciência da atividade a qual estavam sendo submetidos e expressassem possíveis dificuldades que pudessem apresentar para resolução dos problemas propostos. A compreensão de representação por curvas de nível é fundamental para que conseguíssemos transpor estes conceitos para um mapa mais geral de uma corrida de aventura. Conceitos matemáticos de geometria do círculo foram abordados para que as atividades propostas fossem realizadas com êxito.

Apenas um componente do grupo estava presente no momento das explicações sobre a atividade proposta. O outro integrante chegou somente quase no final do encontro. Retomei alguns itens que foram comentados e marcamos outro encontro, com a garantia de presença de ambos, para organizar uma apresentação final que este grupo fará. Sobre o decorrer da atividade acredito que obtivemos êxito em alguns aspectos. O foco principal que era compreender as curvas de nível foi alcançado. O aluno compreendeu com clareza após algumas explicações, apesar de afirmar que “não conseguiria interpretar”, ou que “não conseguiria visualizar uma montanha no mapa”. Após algumas explicações o aluno já demonstrava compreensão das curvas de nível e percebia a importância deste tipo de leitura para o navegador de uma equipe. Fica interessante constatar a utilização da Matemática para uma melhor compreensão da atividade que o aluno está envolvido. O estudante opina e discute, com conhecimento de causa, sobre as Corridas de Aventura, e no bojo deste debate, apresentam-se conceitos matemáticos pertinentes a uma boa performance do atleta competidor.

O aluno trouxe para esse encontro um mapa real distribuído em uma corrida de aventura.

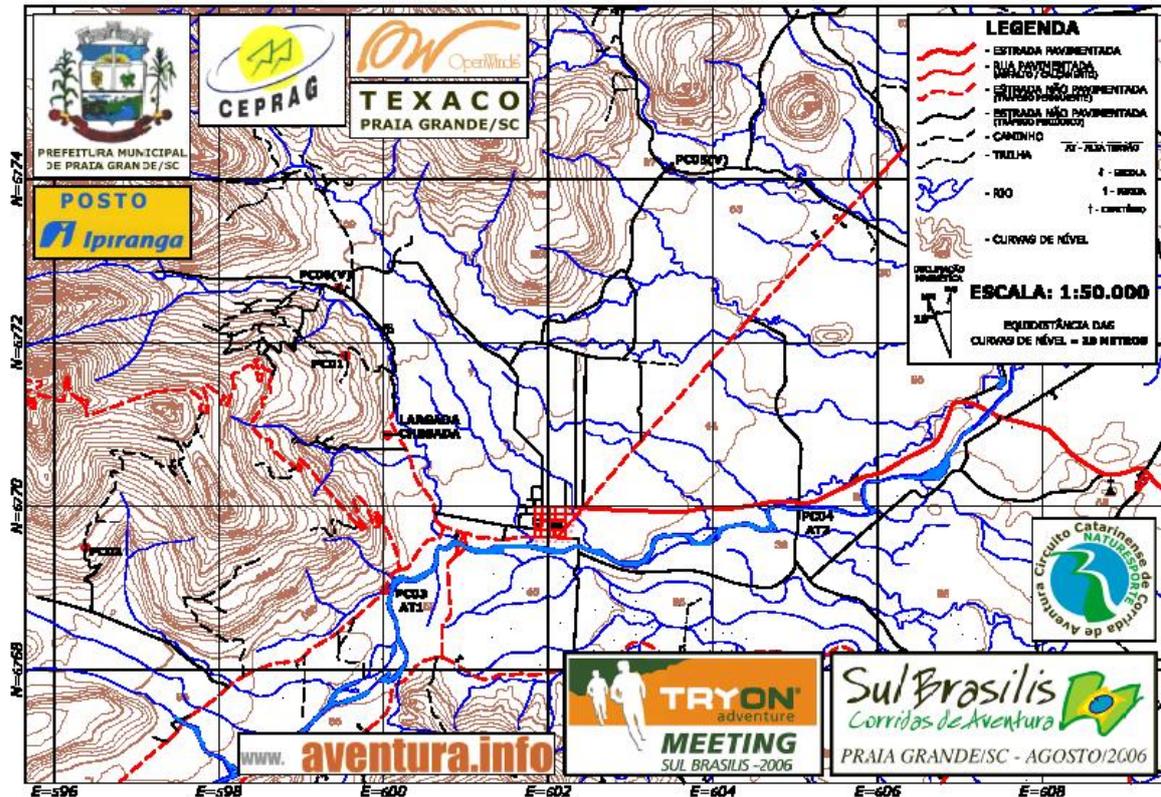


Figura 7 - Mapa real de uma corrida de aventura

Fonte: Sul Brasilis, 2006

Neste mapa percebiam-se inúmeras curvas de nível que foram sendo identificadas pelo estudante. Outros aspectos interessantes, e não contemplados na atividade proposta, foram questões de escala (para cálculo de distâncias) e ângulos (declividade magnética). Estes conceitos estavam ali explícitos e o professor não poderia deixar de abordá-los, ou deixar para um próximo encontro que talvez demorasse a ocorrer. Foram então comentados estes aspectos, creio que apenas superficialmente, mas o fato é que foram comentados, e em uma próxima pesquisa onde estes conceitos estejam presentes, poderão ser rememorados. Aqui surge uma pequena demonstração do conhecimento construído em rede que será melhor argumentado a seguir. São saberes que aparecem em diferentes contextos e que, mesmo se tratando de aplicações diferentes, envolvem habilidades e competências comuns (por exemplo: cálculo de medidas e interpretação de escala pode ocorrer num mapa de corrida de aventura ou em outra atividade de pesquisa que exija a representação de uma quadra de Basquete de Rua em maquete).

Um dos objetivos da atividade era abordar conceitos da geometria do círculo. Percebi que estaria avançando demais nesta área, pois era um conceito não lembrado pelo aluno, que

quando questionado se sabia uma maneira de calcular comprimento de circunferência, chegou a relatar: “são matérias que me foram passadas”, justificando o fato de não lembrar-se. Isto de forma alguma representou para o educador qualquer tipo de obstáculo para prosseguir nossa conversa. Relatei de forma sucinta e percebi que teria mais ganhos se abordasse o tema com mais calma em outro momento, pois nosso tempo de encontro estava findando e tinha consciência de que abordar conceitos de perímetro de círculo não seria possível neste curto espaço de tempo.

De nosso encontro ficou combinado que nos reuniríamos numa próxima aula para organizar a apresentação final deste grupo que ocorreria na semana posterior. Neste momento futuro retomariamos questões importantes que julguei serem interessantes de ser apresentadas pelos alunos ao grande grupo, aproveitando também para retomar questão da distância percorrida. Como análise final deste encontro ficou a evidência da riqueza de conteúdos matemáticos que podem estar presentes em uma pesquisa. E esta riqueza não depende única e exclusivamente do professor de área. As relações Matemáticas estão intrínsecas à compreensão do tema em estudo. No caso da corrida de aventura, havia julgado importante a compreensão de curvas de nível e uma possível relação com conceitos de geometria esférica. Mas não apenas isto foi possível como foram fundamentais conceitos de escala e medida para cálculo de distâncias e também compreensão de ângulos e correção de declividade magnética para o navegador que utiliza bússola. A imprevisibilidade do currículo em construção estava sendo posta à prova.

6.1.8 Retomando conceitos

O encontro deste dia visava auxiliar no planejamento da apresentação final do grupo que estuda *Corridas de Aventura*, aproveitando-se a oportunidade para retomar alguns conceitos matemáticos presentes na pesquisa. Foi proposta a construção de maquete representativa de uma região montanhosa proposta no encontro anterior, o educador deve sempre estar atento às possíveis dificuldades que os alunos possam se deparar e verificar o material já coletado pelo grupo afim de indicar possíveis caminhos para a apresentação final fazendo com que os alunos percebam que os conceitos matemáticos trabalhados em encontros prévios são importantes e devem ser relatados no momento de encerramento das atividades.

Como modelo de maquete a ser construída a partir de curvas de nível foi apresentado ao aluno a seguinte figura representativa:



Figura 8 - Representando curvas de nível no plano e na superfície montanhosa,
 Fonte: adaptado de <http://w3.cnice.mec.es/eos/MaterialesEducativos/mem2000/arqueologia/Curvas_Nivel.gif>
 acesso em:31/03/2008.

Para auxiliar na construção da maquete que representaria um mapa de corrida de aventura proposto no exercício anterior (contendo curvas de nível) foi fornecida ao estudante uma esfera de isopor com 10 cm de diâmetro, como havia combinado com o aluno anteriormente, pois ele me disse que teria dificuldade em conseguir tal material. Mais uma vez o colega que integrava o grupo com o aluno Marino não compareceu, embora tivesse garantido a presença no encontro. Marino ficou então ciente de que teria que fazer a apresentação final do seu trabalho sozinho. Fato que não o surpreendeu pois, segundo relato dele próprio, estava bem preparado e com conhecimento do assunto que iria apresentar. Era um dos objetivos de nosso encontro, além de planejar a apresentação final, reproduzir um mapa de corrida de aventura. Sobre a construção da maquete percebi que o aluno não apresentou maiores dificuldades. Reproduziu corretamente as curvas de nível, após dividir a esfera em duas partes iguais, indicando o valor de cada uma das altitudes indicadas. A maquete serviria como exemplo de representação um mapa de corrida de aventura, embora tivéssemos ciência de que um mapa de uma corrida oficial apresentasse muitas complexidades a mais do que o modelo proposto. Retomamos a distância que seria percorrida pelo atleta que fosse cruzar a montanha, percorrendo o comprimento igual a uma semi-circunferência de raio 40m. Verificou-se também que uma distância igual poderia ser percorrida sem precisarmos

subir e descer o morro, bastando para isso que o competidor contornasse a montanha, percorrendo, portanto, distância semelhante, com a vantagem de não enfrentar nenhum aclive.

Os alunos do grupo já tinham esquematizado um roteiro para sua apresentação. Tinham cartazes confeccionados que davam conta da problemática, da justificativa e de alguns outros aspectos. Questionei ao aluno se sua problemática: “*Por que as corridas de aventura crescem tanto no Brasil?*” havia sido respondida. Ele respondeu que sim, e que tinha inclusive os dados que eu havia solicitado em outro encontro sobre os números de inscritos em etapas de corrida de aventura em Florianópolis. Analisei os dados coletados e verifiquei que realmente havia um crescimento do número de inscritos nos últimos anos. Propus que o aluno construísse um gráfico para apresentar aos colegas. Primeiramente falou que não daria tempo. Argumentei que, com os dados já disponíveis seria fácil reproduzir o gráfico. Questionei se ele teria uma idéia de como representar graficamente as informações que ele dispunha. O aluno não apresentou dificuldades nesta tarefa, me indicando que deveria haver um local para os anos (neste momento ele fez esboço de um plano cartesiano colocando no eixo das abscissas a palavra ano) e na outra parte deveria indicar a quantidade de atletas. Construimos então o gráfico. Auxiliei-o nas questões de manter a proporcionalidade dos dados no gráfico, para que os valores e as alturas das colunas correspondessem com as informações coletadas. Aproveitei para comentar questões de que um gráfico tem sempre que conter dados como título e fonte. Na construção do gráfico o aluno não apresentou dificuldades, uma ou outra ajuda para que os esquadros fossem alinhados no momento da construção das colunas foi necessária, mas de forma geral não teve problemas. Marino gostou de ver que havia produzido mais um cartaz, com informações importantes para sua apresentação. Falou que agora tinha “bastante coisa” para apresentar e que traria um rapaz responsável pelas corridas de aventura em Florianópolis para fazer relatos aos colegas. Também iria apresentar um vídeo demonstrando algumas das atividades presentes nestas corridas. Estava bem encaminhada a apresentação final desta pesquisa, que ocorreria no dia seguinte a este encontro. Para finalizar pedi para que ele me interpretasse aquele gráfico o que o aluno fez de forma correta e sem maiores dificuldades.

6.1.9 Apresentação final

Relato aqui o acompanhamento de apresentação final do grupo que estava pesquisando sobre *Corridas de Aventura*. Esperava-se que, entre outros conceitos, saberes matemáticos discutidos anteriormente com os integrantes do grupo estivessem presentes na apresentação dos alunos sobre o tema pesquisado.

O aluno Marino apresentou o trabalho sozinho, nenhum grande obstáculo, pois problemas de infrequência de alunos acabam sendo facilmente absorvidos pelo grupo de estudantes e pelos próprios educadores que entendem a realidade do trabalho com EJA noturno. O estudante não apresentou maiores dificuldades ao discursar sobre seu tema de pesquisa. Abordou vários aspectos da Corrida de Aventura, falando com conhecimento de causa do assunto. As questões matemáticas que eu esperava que ele relatasse não foram plenamente discursadas por ele. Relatou sobre o gráfico que apresentava o número de inscritos a cada ano em uma Corrida de Aventura em Florianópolis e fez projeção correta de crescimento para os próximos anos. Após sua fala apresentou vídeo que divulgava as Corridas de Aventura na Ilha. Após o vídeo o aluno agradeceu a colaboração dos professores e disse que eu gostaria de falar sobre a maquete construída. Na verdade, não foi bem isso que combinei com o aluno, mas diante de vários colegas não quis entrar neste mérito e aproveitei a oportunidade para relatar sobre a maquete construída para representar o relevo de um suposto mapa de uma Corrida de Aventura. Comentei sobre a distância que o atleta iria percorrer de um ponto do mapa até o outro, conforme o exercício proposto, e confirmamos que, numa corrida de aventura, nem sempre a menor distância entre dois pontos é uma reta. No momento questionei o representante das corridas de aventura em Florianópolis, que estava presente em sala de aula a convite do aluno Marino, sobre o conhecimento matemático que os atletas, principalmente o navegador, devem ter. Ele me relatou que as informações vêm “basicamente num plano x, y ” e devem ser tomadas decisões rápidas sobre o melhor caminho a percorrer, pois os dados sobre o próximo ponto a ser alcançado são divulgados na hora. Em alguns outros tipos de corrida as informações são dadas com antecedência podendo o navegador escolher com mais calma o caminho mais vantajoso. Achei importante o relato dele, demonstrando aos demais alunos que a matemática também existe numa corrida de aventura, e que os saberes matemáticos estudados pelo colega Marino, estavam presentes na pesquisa dele.

De modo geral a apresentação final foi interessante. Claro que eu, como observador Matemático, julgo que seria mais interessante abordar com mais profundidade aspectos matemáticos presentes na pesquisa. Mas o conteúdo deve ser abordado em sua totalidade, e não apenas de conceitos matemáticos são feitas as coisas. Mas importante ressaltar que conceitos matemáticos, embora não com a profundidade esperada por um admirador, educador e estudioso desta disciplina, foram incorporados à apresentação do estudante e relatados ao grande grupo.

6.1.10 Estudo de porcentagem

O trabalho com porcentagem visava apresentar formas de tabular dados a partir de pesquisas realizadas com grupos de pessoas. A aula transcorreu com exposição em pedra e giz da tabela proposta abaixo para tabular pesquisa realizada com a turma. A partir da entrevista realizada pelo professor os dados seriam transcritos na tabela abaixo. A pergunta, apenas a título de exemplo, serviria para exercitarmos o cálculo de porcentagem neste tipo de problema.

Tabela 7 – Modelo de tabela para realização de pesquisa de opinião

Você acredita em ET?		
	Nº de Respostas	%
Sim		
Não		
Claro, eu sou um!		
Total		

Fonte: Elaborado pelo autor, 2006

Após o preenchimento completo da tabela representamos os dados coletados construindo esboço de um gráfico circular.

Como resultado esperado para esta atividade era importante que os alunos compreendessem o cálculo de percentuais para o modelo de pesquisa objetiva proposto. Esperava-se, também, que os alunos criassem seu próprio modelo para indagar sobre questões pertinentes a cada um dos trabalhos em desenvolvimento.

Observou-se após as atividades encaminhadas que os alunos simpatizaram com o tema do exemplo proposto e ergueram os braços para opinar. Cabe o registro que a opção “Claro, eu sou um!” obteve 2 menções num total de 18 opiniões. Envolveram-se nos cálculos de percentual, tentando resolve-los no caderno. Trabalhamos com os seguintes dados:

Tabela 8 – Modelo de tabela preenchida após entrevistas

Você acredita em ET?		
	Nº de Respostas	%
Sim	7	38,88
Não	9	
Claro, eu sou um!	2	
Total	18	

Fonte: elaborado pelo autor, 2006.

Resolvemos como exemplo o caso “Sim”. Para o cálculo do percentual seria necessário relacionar a parte das respostas “sim” com o total de respostas coletadas na pesquisa, fazer a razão entre estes valores. O valor percentual associado envolveria uso de números decimais, conceito importante, e fundamental para correto cálculo da porcentagem. Após o exemplo os alunos completaram a tabela realizando as devidas operações necessárias.

Com base nos dados obtidos construímos um modelo de gráfico circular. Foi ressaltado pelo professor que alguns trabalhos que estavam sendo desenvolvidas naquela turma poderiam utilizar deste modelo feito em sala de aula, um questionário objetivo com respostas de fácil tabulação.

Os alunos perceberam que quantificar opiniões poderia ser uma estratégia para validar suas hipóteses a respeito de seus temas em estudo e muitas vezes um trabalho com

questionários e inferência estatística podem revelar com boa margem de segurança a opinião do grupo de pessoas entrevistadas. Digno de registro é o fato de que introdução a estatística, como é tratado este tema em alguns índices de livros didáticos, aparece nesta nossa proposta de ensino como uma ferramenta auxiliar e fundamental para o bom andamento de pesquisa que estejam interessadas em tratar da opinião dos alunos ou da comunidade escolar. Como exemplo, cito problemáticas que tratavam sobre questões tipo: homossexualidade, drogadição, alimentação saudável, entre outras. Todas estas atividades estavam sendo elaboradas levando-se em conta a opinião do grupo de alunos da EJA.

6.1.11 Estudo do círculo

O objetivo deste encontro era apresentar conceitos de raio e diâmetro de um círculo, identificando estas medidas em uma esfera. Objetivo facilmente encontrado em livros didáticos ou currículos construídos de forma seqüencial e linear. Mas o que difere isto de uma apresentação oriunda de uma pesquisa? Basicamente a contextualização. O tema foi apresentado por ter surgido na pesquisa sobre corridas de aventura e exposto ao grande grupo de alunos. O procedimento seria, através de exercícios propostos, realizar experimentos que verificassem a existência de uma constante obtida ao relacionarmos comprimento e diâmetro de uma circunferência. Verificado isto, explicitar as relações existentes com as pesquisas em andamento e esperava-se que com as atividades desenvolvidas os alunos conseguissem estimar o diâmetro de objetos cilíndricos ou esféricos. Os objetivos esperados foram atingidos e os alunos verificaram com experimentos de medir com barbante ao comprimento da circunferência e a razão constante existente entre esta medida e a medida do diâmetro de uma circunferência. Como exemplos foram citadas as pesquisas de Corridas de Aventura, que utilizava cálculo semelhante para estimar distâncias percorridas ao contornarmos um morro de base circular:



Figura 9 - Modelo de percurso sobre uma montanha
 Fonte: Elaborado pelo autor, 2006.

Foi comentado também sobre uma pesquisa que tratava do tema Síndrome de Down que, em uma das formas de diagnosticar a trissomia do cromossomo 21, faz uso de medidas do diâmetro cerebral do feto para constatar a existência ou não da síndrome. Outro exercício apresentado foi o da cesta de basquete:

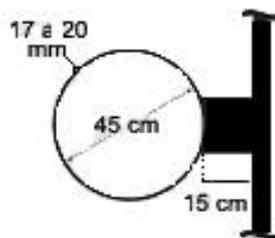


Figura 10 - Medidas da cesta de basquete
 Fonte: Elaborado pelo autor, 2006

Qual a quantidade de ferro necessário pra construir o aro da cesta de basquete com as medidas oficiais propostas acima?

6.1.12 Interpretando tabelas e gráficos

O objetivo principal deste encontro era que os alunos fossem capazes de extrair informações de tabelas e apresentar possibilidades de transformar em gráficos as informações contidas nelas. Para tanto foram elaboradas tabelas referentes a pesquisas desenvolvidas por uma turma específica de alunos (ver Anexo 7 - Interpretação de Tabelas, p.127) e foi

solicitado para que os estudantes redigissem informações contidas nos quadros e uma posterior construção de gráficos para cada uma das tabelas apresentadas.

Findado este encontro os alunos perceberam a quantidade de informações que uma tabela pode conter. Os educandos também vislumbraram a possibilidade de construir gráficos a partir dos dados exibidos nas tabelas. Em sua grande maioria os alunos realizaram com êxito a atividade proposta, trabalhando com as tabelas e retirando corretamente informações delas. Cada grupo encarregou-se de retirar dados da tabela relacionada com sua pesquisa. Alguns alunos presentes não foram contemplados na atividade por não estarem presentes no dia de levantamento das problemáticas dos grupos. Isto não impediu o trabalho, pois observando os materiais que eles dispunham identificamos tabelas com as quais poderiam realizar o mesmo tipo de atividade. Os alunos perceberam que há inúmeras informações contidas em uma tabela, podendo-se gerar diferentes tipos de informações e relações entre os dados contidos nela. A atividade pareceu-me ter atingido seus objetivos, pois os alunos conseguiram extrair informações corretas das tabelas que optaram por analisar. Esta atividade, ministrada em apenas um encontro, serve como mais um exemplo prático das potencialidades matemáticas presentes em cada uma das problemáticas estudadas pelos alunos. A decorrência natural do exercício proposto era a construção de gráficos para as tabelas analisadas. Findado o período de aula a possibilidade de construção de gráficos não pode ser contemplada. Todavia foi sugerido aos alunos que tentassem representar as tabelas graficamente, incorporando-os no relatório final de suas pesquisas.

6.1.13 Apresentações finais

O último encontro com estas turmas de alunos observei rodadas de apresentações finais. Meu objetivo principal era poder contribuir com eventuais dúvidas relativas a conceitos Matemáticos presentes nas pesquisas realizadas. O ideal seria que os alunos demonstrassem conhecimento de seu objeto de pesquisa, apresentando relações trabalhadas no durante o processo de construção desta apresentação final.

Após a atividade, observando as apresentações sobre Alcoolismo, Judô, Pesca da Tainha e sobre a Importância da Água e do Aquífero dos Ingleses, pude perceber diferentes estágios no nível de apresentação dos alunos. Isto é bastante satisfatório, pois alguns professores comentaram sobre a evolução de alguns alunos em relação a apresentações

anteriores. Foi de fácil percepção o fato de que alguns alunos falavam sobre suas pesquisas, outros liam. E este também é um fator importante na hora de avaliarmos uma apresentação final. É de interesse de todos que os alunos consigam falar com desenvoltura sobre o tema de pesquisa, comentando os aspectos trabalhados em sala de aula. É interessante perceber também o envolvimento dos alunos com seu trabalho. Cito como exemplo, o aluno Márcio, que apresentou sobre a pesca da Tainha. Márcio é filho de pescador e falou com propriedade sobre história da pesca, festa, tradições, estatísticas, proteção ambiental entre outros aspectos, ensinando a muitos dos presentes sobre esta tradição ilhéu. A desenvoltura que alguns alunos conseguem atingir na apresentação de suas pesquisas impressiona positivamente e questiono-me se teriam a mesma eficácia, interesse e clareza de expor idéias se estivessem tratando apenas de conceitos curriculares descontextualizados de seus interesses.

6.2 CONSTRUINDO E SISTEMATIZANDO SABERES VIA PESQUISAS

Apresento a seguir algumas atividades desenvolvidas pelos alunos, que foram registradas em vídeo. As questões tratadas em cada exemplo são oriundas de pesquisas realizadas pelos próprios estudantes, estando de acordo com o tema proposto por eles. Ao professor educador cabe identificar relação entre estes aspectos e conceitos condizentes com sua disciplina. As questões, quando abordadas de forma coerente com o tema investigado, auxiliam na compreensão do objeto em estudo e incorporam conhecimentos à pesquisa dando significação matemática para as relações trabalhadas. Embora os alunos possam partir da idéia inicial de que eles já têm a informação necessária para a compreensão de seu tema de estudo, a experiência vivenciada demonstra que conceitos matemáticos são desenvolvidos, aprimorados e sistematizados de acordo com cada pesquisa em andamento. Os estudantes acabam por compreender melhor seu objeto de pesquisa, concomitantemente com conceitos matemáticos pertinentes à sua formação escolar. Os relatos foram transcritos a partir das filmagens realizadas e serviram como base para análise de aprendizagem.

6.2.1 Trabalhando com proporções

Na pesquisa que tratava sobre casos de AIDS em Florianópolis, era importante compreender a relação entre número de infectados e a população total da cidade. Para isto

tratamos de estudar melhor a questão propondo uma estimativa de acordo com a Tabela 6, que nos indicava uma taxa de incidência do vírus HIV de aproximadamente 50 casos para cada 100.00 habitantes. Com base nesta informação é que se propôs o questionamento a seguir:

Como estimar o número de casos de AIDS em Florianópolis, que tem uma população aproximada de 250.000 habitantes, sabendo que a taxa de incidência de AIDS na população é de 50 casos para cada 100.000 habitantes?



Figura 11 - Alunas discutindo resolução do exercício proposto
Fonte: Foto editada de vídeo, elaborada pelo autor, 2006.

Prof: Pra cada 100 mil pessoas são 50 casos.

Prof: E pra 250 mil como é que eu vou fazer? Como é que eu posso fazer isto?

Letícia: Aí pegaria metade deste número.

Prof: Brilhante, Letícia! Concorda com ela Patrícia?

Patrícia: Não sei. Acho que sim!

Prof: Explica pra ela: como é que é "dividir metade". Eu acho que tá certo, mas ela não entendeu muito. Explica aí, só pra fechar Letícia, como é que tu pensou que ia dar 125?

Letícia: Ai meu Deus! ...É que a cada 100 é 50, né?

Prof: Perfeito

Letícia: E daí mais 100, daí já dá 100. E daí é 50, metade de 100... é 25.

Prof: Eu entendi bem claramente. Dna. Patrícia entendeu o que ela disse?

Patrícia: Mais ou menos.

Neste trecho da explicação evidenciamos o pensamento proporcional explicitado pela aluna Letícia. Landau e Lesch (1983) identificam uma forma comumente usada pelos estudantes para resolução de problemas que envolvam pensamento proporcional:

- a) encontrar razão unitária
- b) aplicar a razão para computar a resposta

Com base neste esquema propõem diferentes estágios de abordar as proporções:

- incompleto, onde não faz uso correto dos dados fornecidos,
- aditivo, ou relações de diferenças constantes;
- transicional, onde faz-se uso de gráficos, interações ou apenas parcial uso das proporções;
- Uso explícito de proporções e razões equivalentes.

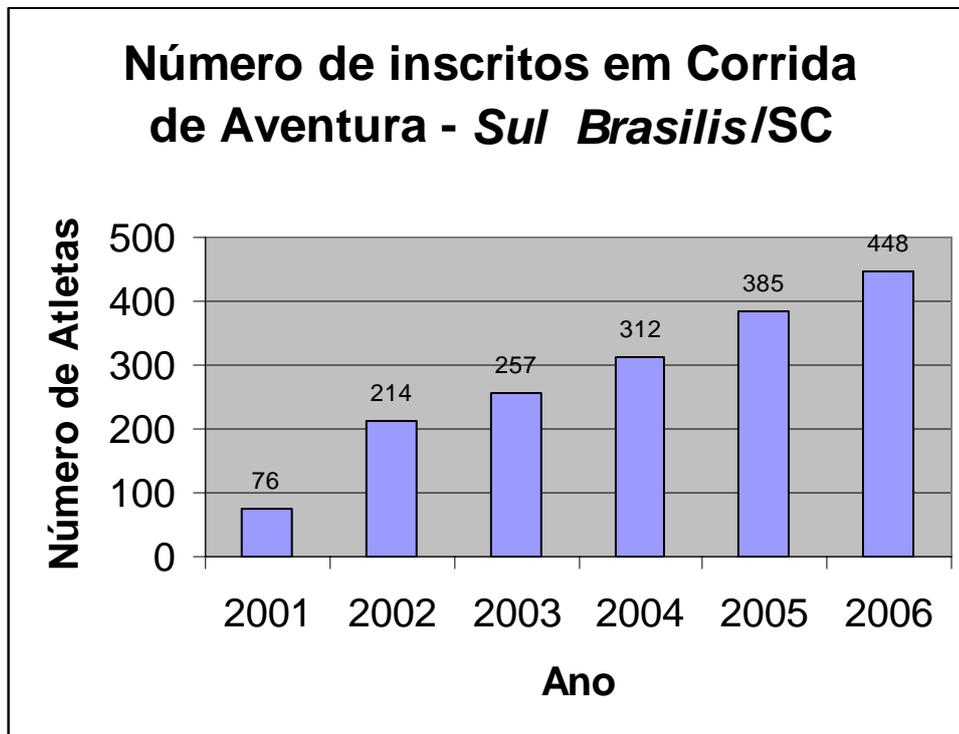
Pelo explicitado pela aluna Letícia, podemos enquadrá-la, de acordo com os estágios propostos, no estágio aditivo onde apenas faz relações de diferenças constantes. Todavia, se utilizarmos os estágios de proporcionalidade propostos por Terezinha Carraher e David Carraher, comentados anteriormente neste capítulo, podemos perceber que a aluna Letícia busca quantificação com duas variáveis, o que a posiciona num quarto estágio de classificação do pensamento proporcional proposto por estes autores. A colega Patrícia, pouco falou sobre a resolução e acompanhando-a nos demais exercícios mostrou evidentes dificuldades de utilizar os dados fornecidos. Independentemente de classificação proposta pelos diferentes autores, ficou evidente que a aluna Patrícia apresentava dificuldades com o pensamento proporcional, tendo como aspecto comum a todas as classificações a dificuldade de relacionar variáveis distintas.

A questão de pensamento proporcional é densa e apresenta inúmeros aspectos, podendo ser abordada de diferentes formas e níveis de complexidade, de acordo com o estágio de compreensão que o estudante apresente.

6.2.2 Apresentação e explicação de gráfico

Apresento agora o gráfico interpretado pelo aluno Marino, que pesquisou sobre o crescimento das Corridas de Aventura em Florianópolis, podemos perceber que o pensamento proporcional também está presente aqui, de uma forma mais apurada, onde o aluno faz relações entre as informações contidas no gráfico. Observe abaixo o gráfico semelhante ao apresentado pelo aluno, bem como os comentários tecidos por ele.

Gráfico 5 - Número de inscritos em corridas de aventura



Fonte: Banco de dados *Sul Brasilis*, 2006.

- O gráfico... aqui nós temos...
- Aqui nós temos em 2001, quando a Sul Brasilis nasceu, já nasceu igual jacarezinho novo... saiu dando bocada!
- Tá... Uma prova grande.
- É... Em apenas uma prova, em 2001, já começou com 76 atletas.
- Aí em 2002 teve um crescimento maior, com 214 atletas.
- E assim foi crescendo sucessivamente.
- Todos os anos, com crescimento relativo bem grande.
- No fim, de 2001 pra 2006, aí... em torno de 600% o crescimento.
- Então, eu acho que justifica a nossa problemática.

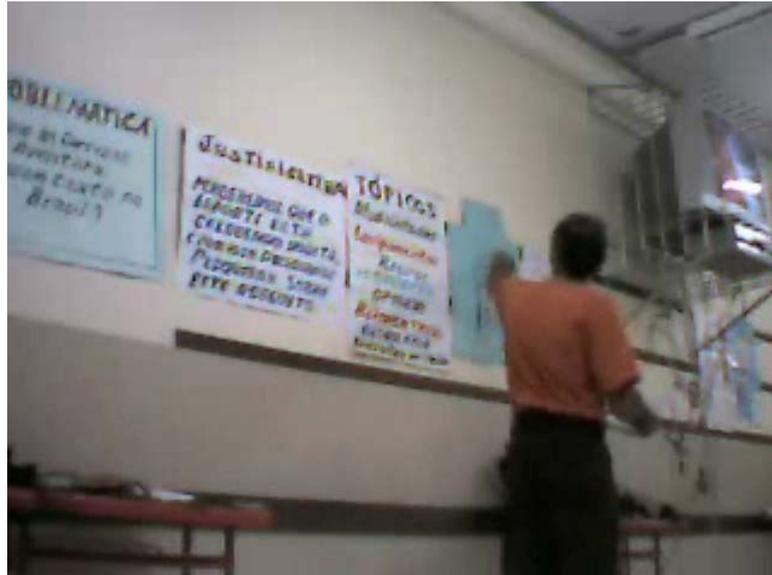


Figura 12 - Aluno explicando o gráfico
 Fonte: Foto editada de vídeo, elaborada pelo autor, 2006.

Percebemos na explicação do aluno Marino que alguns comentários evidenciam uma interpretação matemática dos dados coletados. A correta interpretação do gráfico é um aspecto que deve ser analisado como positivo. Quando o aluno fala em “crescimento relativo bem grande” (de fato a cada ano o crescimento do número de inscritos é em torno ou maior que 20%) percebemos que a leitura dos dados contidos no gráfico está sendo feita de uma forma que relaciona o número de atletas inscritos em cada ano. De fato percebemos uma relação comparativa quando o aluno afirma haver uma variação do número de inscritos no período observado (2001-2006): “No fim, de 2001 pra 2006, aí... em torno de 600% o crescimento.”. O aluno percebeu que o número de inscritos, comparando-se os anos de 2001 e 2006, ficou aproximadamente 6 vezes maior.

Sobre a análise de gráficos observe o proposto por Schliemann:

gráficos são sistemas simbólicos convencionais muitas vezes não compreendidos nem mesmo por indivíduos escolarizados. Tradicionalmente, o ensino sobre como construir e como interpretar gráficos é concebido em termos de métodos para representar quantidades de acordo com certas regras. No entanto, pesquisas recentes sobre como crianças e adolescentes chegam a compreender informações apresentada sob forma de gráficos mostram que as pessoas trazem para a tarefa de entender gráficos experiências prévias, conhecimentos e intuições que lhes permitem construir significados para a representação sem receber instrução específica sobre como determinar a posição dos pontos de um gráfico num espaço bidimensional (Monk e Nemirovsky, no prelo; Nemirovsky 1994; Tierney, Nemirovsky, Wright e Ackerman 1993). Ao que parece, as situações da vida diária, apesar de raramente incluírem experiência direta com gráficos, proporcionam aos indivíduos recursos que podem ser relevantes para sua compreensão. (SCHLIEMANN, 1998, p.27)

O que podemos afirmar é que o aluno Marino apresentou informações importantes presentes no gráfico, inclusive fazendo relações entre anos não consecutivos. Esta análise parece ir além do seu conhecimento prévio de que o número de inscritos aumentava a cada ano. A interpretação correta do gráfico demonstra avanço em relação a uma informação única já conhecida pelo aluno antes mesmo de visualizar o gráfico, informação esta que poderia ser descrita em apenas uma frase, do tipo: “o número de atletas inscritos vem aumentando a cada ano”. Isto de fato é uma informação verdadeira, mas que toma aspecto mais elaborado a medida que introduzimos um gráfico para representar este crescimento e torna-se ainda mais aprimorada quando a interpretação do gráfico envolve aspectos de crescimento relativo.

6.2.3 Aprendendo curvas de nível

O exercício que segue foi proposto para os alunos que estavam pesquisando sobre Corridas de Aventura. Tinha como objetivo inicial apresentar algumas idéias de geometria esférica e exercitar no aluno a idéia de volume, presente no campo das estruturas multiplicativas proposto por Vergnaud. O trabalho com volumes de sólidos envolve três distintos espaços de medidas: comprimento, largura e altura que estariam presentes na modelagem proposta inicialmente.

A seguir o enunciado do exercício apresentando o mapa que serviu como modelo inicial para interpretação das curvas de nível:

Uma corrida de aventura divulgou ao navegador da equipe o mapa apresentado abaixo. Os círculos representam a altitude em relação ao nível do mar. Os segmentos de reta representam distâncias que estão no nível do mar.

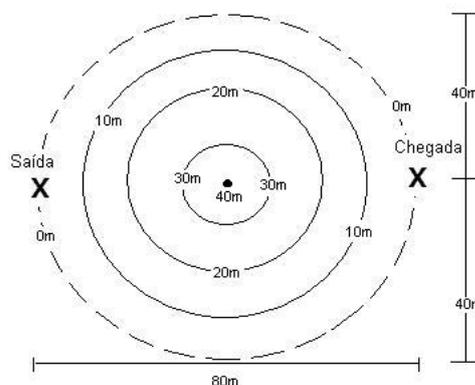


Figura 13 - Modelo para mapa de corrida de aventura
Fonte: elaborado pelo autor, 2006.

Prof: Mas aqui (*indicando os círculos representados no mapa*), eu tenho curvas de nível. O que é isto? O que pode representar estas curvas? Será que tu consegues interpretar isto?

Aluno: Eu não consigo interpretar estas curvas de nível.

Prof: Então agora, a gente vai construir isso aqui.

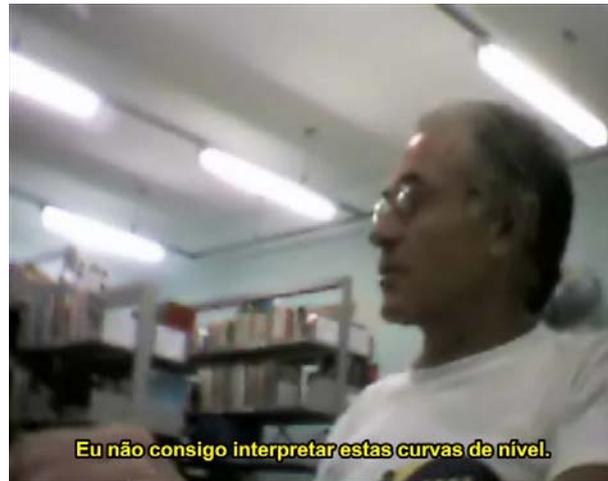


Figura 14 - Entrevistas registradas em vídeo
Fonte: Foto editada de vídeo. Elaborada pelo autor, 2006.

O aluno afirma não ter conhecimento do que sejam curvas de nível. O próximo passo era apresentar este assunto ao aluno e fazê-lo interpretar as curvas e as altitudes representadas nelas. Para isso começamos uma conversa sobre o exercício proposto no mapa:

Prof: O círculo tá me indicando a altura em relação ao nível do mar.

Aluno: Certo.

Prof: Este círculo aqui mede quanto de altura em relação ao nível do mar? Eu vou procurar informação nele.

Aluno: 20 metros.

Prof: 20. Subi mais um pouquinho. Vou andar mais um pouco!

Aluno: É. Já tá a 30 metros.

Prof: Já tô a 30 metros. Andei mais um pouco.

Aluno: No pico da montanha!

Prof: Tô no pico da montanha. Então esse mapa aqui ó, é uma montanha!

Aluno: Certo.

Prof: Mas eu representei ele num papel plano.

Aluno: Claro!

Prof: Então se eu disser que eu vou, daqui até aqui (*da saída até a chegada na Figura ii*), andar 80 metros... Só se eu cavasse um túnel por baixo da montanha! Daí eu ia percorrer 80m (como indicado na Figura ii).

Aluno: Certo.

Prof: Mas, se eu subir a montanha e descer, eu vou andar mais que 80m.

Aluno: Vai.

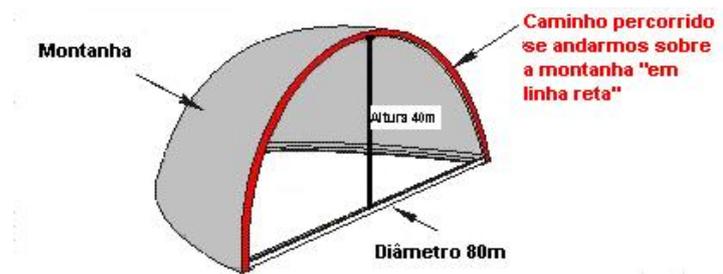


Figura 15 - Modelo de percurso sobre uma montanha
Fonte: elaborado pelo autor, 2006.

Agora, utilizando um mapa real de corridas de aventura, que o aluno trouxe para o encontro, questionei-o sobre qual seria o melhor caminho a se percorrer considerando um pedaço do mapa que tinha uma montanha representada. Note que agora, ao invés de tratarmos de comprimento largura e altura, espaços de medidas imaginados na primeira modelagem, estamos tratando com um mapa verdadeiro que indica latitudes, longitudes e altitudes, também três espaços de medida distintos, representados da seguinte maneira:

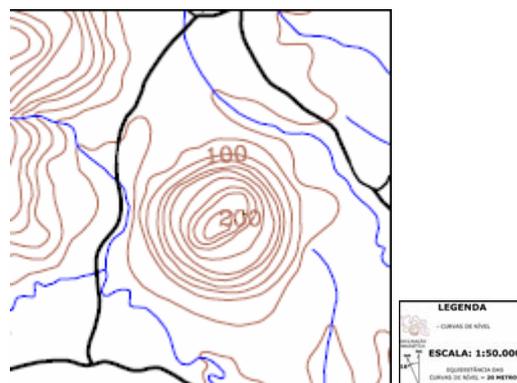


Figura 16 - Recorte de um mapa de corrida de aventura.
Fonte: Editado de Mapa Sul Brasilis (2006).

A idéia era questionar o aluno sobre o que ele percebia na leitura do mapa utilizado, de fato, em uma Corrida de Aventura. O aluno deveria interpretar um documento verdadeiro e não mais o modelo proposto inicialmente como exemplo. Eis o que o aluno comenta:

Prof: Será que é o melhor caminho ir em linha reta aqui (*propondo um percurso que passaria sobre a montanha*)? Eu vou passar por alguma montanha aqui? O senhor consegue perceber se tem alguma montanha daqui pra cá?

Aluno: Tem. Tem uma pequena montanha de 200m.

Ficou verificado que o aluno já conseguia identificar montanhas no mapa e interpretar corretamente a altitude em cada ponto. O avanço do aluno tornou-se evidente se compararmos com seu primeiro relato, onde disse desconhecer o que eram as curvas de nível. Segundo Vergnaud, as estruturas multiplicativas presentes na interpretação e cálculo de volumes estão num estágio mais apurado em relação ao isomorfismo de medidas que envolve apenas duas variáveis a serem interpretadas. A visualização de montanhas nos mapas é um exercício que faz o aluno trabalhar com um trio de espaços de medida distintos, um estágio mais apurado que o simples deslocamento no mapa que envolve apenas dois espaços de medidas presentes no plano cartesiano.

Ciente de que o aluno já apresentava desenvoltura na interpretação das curvas de nível resolvi propor um modelo que não estava representado no mapa real que analisávamos nem no exercício proposto. A idéia era trabalhar com uma forma de relevo que representasse uma depressão no terreno.

Prof: Vamos pensar nestas curvas de nível ao contrário. Será que pode acontecer? A maior fora e a menor dentro.

Aluno: Não. Aí, no caso, neste caso aqui, estamos é... questionando é... a montanha.

Prof: A montanha. Isso. Isso a montanha.

Aluno: Se fosse ao contrário seria o quê? Um vulcão. Hã... Quer dizer, um lago.

Prof: Podia ser um vulcão, porque tem uma depressão.

Aluno: Uma depressão.

Prof: Ou um lugar onde caiu um meteorito, por exemplo.

Aluno: Exatamente! Um lago seco, alguma coisa assim.

Prof: Isso. Que ia afundando. O contorno ia ser maior, e a medida que eu fosse entrando ia ser menor.

Aluno: Exatamente.

O aluno compreende e propõe um modelo novo para aplicar as curvas de nível: “um lago seco”. É a verificação da adaptação que o aluno faz, a partir do saber construído, para interpretar uma nova situação. Ao reverter os valores das curvas de nível, o relevo representado não é mais o de uma montanha e o aluno percebe isto. Os valores inversos remetem à idéia de números negativos, conceito não comentado na explicação de curvas de nível apresentada ao aluno. Todavia isto não o impediu de interpretar corretamente como seria representada uma depressão através de curvas de nível.

7 RESULTADOS

Nesta experiência tendo a pesquisa como princípio educativo pude desenvolver com os estudantes muitos conceitos pertinente à formação matemática dos educandos. A partir de problemáticas criadas pelos alunos relacionamos saberes necessários para melhor compreensão de cada tema em pesquisa. Os materiais necessários pra explorar conceitos matemáticos são elaborados pelo professor, muitas vezes com base nos materiais que os alunos já dispõem: recortes de jornais, revistas, pesquisa em internet, livros, depoimentos, etc.

Cabe ressaltar que neste processo o professor tem papel fundamental pois é ele que irá relacionar de forma pertinente os temas em estudo com os saberes condizentes com a sua disciplina específica. Para que o objetivo de formar alunos com capacidade de compreensão e reflexão seja alcançado é primordial que o educador envolva-se em cada uma das pesquisas coletando materiais e analisando os documentos que os alunos previamente selecionaram para o desenvolvimento de seus trabalhos. Sem a participação do professor as pesquisas ficariam estanques, tendo em vista que antes de começarem a trabalhar com mais afinco em suas pesquisas os alunos acreditam não haver relação de suas problemáticas com disciplinas específicas do currículo escolar. Cabe então ao educador apresentar estas relações que surgem de forma natural e ajudam na compreensão do tema pesquisado.

7.1 DIFICULDADES ENCONTRADAS

Diferentemente de anos anteriores, quando havia em cada turma de alunos um professor articulador que acompanhava o dia-a-dia da sala de aula, neste ano os alunos não tinham um mesmo professor para acompanhar o trabalho diário dos estudantes. Sempre havia um professor presente em sala, ministrando uma aula para o grande grupo ou auxiliando os pequenos grupos nas atividades de pesquisa. Por vezes, nos momentos de pesquisa, encontravam-se em aula dois ou mais professores para auxiliar os pequenos grupos. Desta forma desenvolvem-se as pesquisas em diferentes áreas com assessoria dos professores (História, Geografia, Ciências, Artes, Português, Espanhol e Matemática). A ausência dos professores articuladores era mais sentida no momento de planejar as atividades da semana. Nos encontros de planejamento, realizados em horários extraclasse (as tardes de sexta-feira, e diariamente das 18 às 19h) os encarregados de encaminharem ou proporem avanços nas

pesquisas dos alunos eram os professores coordenadores de cada turma. Por mais que se esforçassem era inviável aos professores coordenadores de turma estarem presentes em todas as aulas de suas turmas. O que ocorreu, em relação aos anos anteriores, foi um acúmulo de funções para o professor que, além das atividades usuais de preparação de aulas e materiais para pesquisas, ficou encarregado de acompanhar todas as pesquisas de sua turma de alunos, vislumbrando possíveis pontos em que a pesquisa poderia avançar, solicitando a presença de outros professores de diferentes áreas, além de agendar apresentações parciais e finais dos grupos de pesquisa. É, com certeza, um trabalho possível, mas acumulando-se as atividades demandadas pelo ensino por pesquisa, pode vir a comprometer a qualidade do trabalho desenvolvido. Como não era coordenador de nenhuma turma, não fiquei encarregado desta função de solicitar presença de outros professores, embora me solidarizasse com o trabalho dos outros colegas e sempre que possível participava de diálogos para possíveis encaminhamentos nas pesquisas.

Em outros anos, quando trabalhei como professor da rede municipal, percebia que ao findar o ano letivo, com o acúmulo de atividades, alguns dos professores sentiam-se sobrecarregados e criticavam o sistema educacional como um todo. Todavia, no Núcleo de EJA onde desenvolvi as atividades o ambiente entre os professores me pareceu amistoso e não tive qualquer desentendimento com nenhum dos profissionais do Núcleo, muito pelo contrário, foram todos muito prestativos e me auxiliaram sempre que solicitados. Se eventualmente havia alguma crítica às condições de trabalho, julgo ser uma atitude compreensível. Com certeza as condições de trabalho não são as melhores, se levarmos e conta os proventos destinados à função de professor municipal de Florianópolis. Mas isto é questão de luta histórica, e talvez esta dissertação não seja o melhor documento para tratarmos do não reconhecimento governamental para com a função de professor.

Durante meu período de trabalho na escola, o fato é que nada além de defasagem salarial pereceu-me o problema da rede municipal de Florianópolis, mais particularmente, da Divisão de Educação Continuada (Educação de Jovens e Adultos). Algumas dificuldades estão presentes em esferas públicas: escassez de material, bibliotecas defasadas, número enxuto de profissionais disponíveis e acho que finda por aí. O Laboratório de Informática disponível aos alunos era de muita qualidade com mais de 15 máquinas em bom estado de conservação e funcionamento. O problema de evasão e ausência por parte dos alunos é uma realidade que devemos enfrentar. Ainda mais tratando de ensino noturno e de Educação de Jovens e Adultos. As estatísticas não devem servir de desculpa para um alto índice de evasão

de estudantes, mas a realidade é que estes índices de evasão são, infelizmente, já esperados e devemos trabalhar para reverter isto.

Enfim, problemas administrativos podem chegar a dificultar as atividades do professor-pesquisador, mas não devem ser o único foco das preocupações do educador. Problemas muito mais complexos, como evasão escolar, produtividade das pesquisas, avanços nos saberes dos educandos, participação da comunidade no ambiente escolar, alfabetização digital, formação de cidadãos críticos e capacitados a interpretar inúmeras informações as quais somos submetidos diariamente devem ser os problemas reais a serem enfrentados por toda comunidade escolar. Claro que questões salariais e relativas a condições de trabalho devem ser debatidas e aprimoradas, mas, certamente, não é o principal problema que encontramos hoje nas escolas públicas (e até mesmo nas particulares). Evidentemente que

para melhorar a qualidade da educação é preciso antes de mais nada, melhorar o recrutamento, a formação, o estatuto social e as condições de trabalho dos professores, pois estes só poderão responder ao que deles se espera se possuírem os conhecimentos e as competências, as qualidades pessoais, as possibilidades profissionais e a motivação requeridas (DELORS, 2003, p.153).

Mas antes de atingirmos um nível aceitável de condições de trabalho, formação de professores e qualidade na educação devemos começar com mudanças mais pontuais que alterem a prática cotidiana do professor em sala de aula. Quiçá, a partir desta nova postura dos educadores em relação à formação dos educandos, poderemos alcançar um objetivo maior.

7.2 PERÍODO DAS ATIVIDADES

Ao findar as atividades percebi que meu tempo junto aos educandos foi restrito para desenvolver todos os conceitos que pretendia avançar em cada uma das pesquisas. Mas tenho ciência de que o fato de apontar possibilidades de avanço é um ganho a ser registrado neste trabalho. Diferentes pesquisas acontecem simultaneamente, em um curto espaço de tempo, e os saberes produzidos pelos alunos são distintos. Após os estudantes conhecerem bem seus projetos de pesquisa eles apresentam aos colegas e esta é uma forma de socializar o conhecimento produzido. Eu como observador matemático, gostaria que as socializações tratassem mais e com mais afinco as questões matemáticas existentes em cada pesquisa. Mas este é o meu olhar. O olhar do educador que percebe a Matemática como ciência intrínseca a

qualquer novo saber, mas não devo exigir isto dos educandos. Sinto-me satisfeito quando estes percebem que a Matemática pode auxiliar na compreensão mais refinada de seus temas em pesquisa.

As turmas tinham apenas um período semanal de Matemática em seu quadro de horários. É pouco se compararmos com turmas que chegam a ter até quatro, cinco ou seis períodos semanais da referida disciplina. Não necessariamente significa que os alunos vêm pouco de Matemática. Isto porque, nos encontros com pequenos grupos, que ocorrem em mais dois ou três períodos semanais, os saberes matemáticos ligados as pesquisas são trabalhados de forma mais efetiva nos pequenos grupos, e é aí que se desenvolvem de maneira mais apurada os saberes matemáticos relacionados com as diferentes pesquisas em curso. A forma ideal seria termos mais professores envolvidos em cada pesquisa desenvolvida pelos alunos, mas esta utopia esbarra nos modelos administrativos de enxugamento de pessoal. De qualquer forma avanços são percebidos e o trabalho desenvolve-se no ritmo natural de cada educando.

7.3 AVALIAÇÃO E DESEMPENHO DOS ESTUDANTES

A heterogeneidade dos saberes dos alunos é inegável quando trabalhamos com um grupo de alunos com diferentes históricos de trajetória escolar. Como estamos formando Jovens e Adultos para terem o ensino fundamental, recebemos estudantes que já concluíram (ou não) as séries 5^a à 8^a do Ensino Fundamental. Isto por vezes é tomado como ponto a favor do trabalho desenvolvido quando os colegas auxiliam seus pares dos grupos em saberes já conhecidos por alguns deles. Todavia, percebe-se, pelo menos em Matemática, que as dificuldades apresentadas são comuns aos integrantes dos grupos que desenvolvem suas pesquisas. Neste momento é importante que o professor identifique o grau de complexidade proposto nas relações matemáticas pertinentes a uma melhor compreensão do trabalho desenvolvido pelos alunos. As dificuldades podem estar, como presenciado neste Núcleo de EJA, em interpretar números, em construir e interpretar gráficos, em trabalhar com relações de porcentagem ou no simples fato de interpretar uma tabela, por exemplo.

Apesar das dificuldades encontradas num primeiro contato com os exercícios propostos, observa-se que a grande maioria dos alunos apresentou bom desempenho na realização das tarefas encaminhadas. Em momentos de encontros com pequenos grupos o professor auxilia os estudantes na resolução das atividades, apontando caminhos e esclarecendo dúvidas. Os exercícios são introduzidos e finalizados para correção em outro

momento. A participação e envolvimento dos alunos são fundamentais e um dos meios de avaliar o processo de ensino-aprendizagem. Dentre outros aspectos que devem ser considerados para avaliar o desempenho dos alunos, é importante verificar se houve mudanças na forma de pensar, agir, trabalhar, expor e socializar os conceitos apresentados. O acompanhamento individual do desenvolvimento das pesquisas elaboradas pelos educandos é um procedimento primordial para comparar e analisar possíveis avanços apresentados pelos alunos.

Outra forma de acompanhar a produção individual de cada aluno é através da análise dos cadernos onde estão os registros diários dos estudantes. Todos os dias os alunos devem relatar o que produziram, aprenderam e discutiram em cada um dos encontros com os professores de área ou até mesmo em momentos individuais de pesquisa. Neste diário podem-se perceber avanços na escrita e na forma de se expressar, bem como verificar se os conceitos foram bem compreendidos pelos estudantes. Há também um conjunto de documentos guardados em pastas para cada pesquisa em desenvolvimento, e aí ficam arquivadas as possibilidades de se avançar na pesquisa, encaminhamentos e resoluções de atividades propostas.

Ao professor, portanto, cabe avaliar o aluno tendo como base o desenvolvimento ao longo do processo, identificando quais avanços foram alcançados após cada ciclo de pesquisa findado. Além dos documentos elaborados pelos alunos, o contato direto com cada grupo de estudantes facilita o trabalho do professor para identificar dificuldades apresentadas por alunos e possíveis encaminhamentos para uma próxima atividade de pesquisa. Particularmente, avaliando as atividades elaboradas pelos educandos pude perceber o envolvimento dos alunos na resolução de exercícios propostos e, sempre que possível, fazia-os relatar para os demais colegas os saberes trabalhados em suas pesquisas. A avaliação final para saber se um aluno poderá, ou não, ganhar o certificado de conclusão do Ensino Fundamental é feita pelo Conselho de Professores, reunidos no final do ano letivo, avaliando o desenvolvimento de cada aluno em particular. Creio que os alunos com que trabalhei conseguiram avançar em pontos importantes da disciplina de Matemática. Diferentes grupos abordaram conceitos distintos e, por vezes, uma socialização mais ampla, para o grande grupo, foi possível. Alguns alunos inegavelmente apresentaram dificuldades em trabalhar alguns conceitos matemáticos, e isto foi repassado para o grupo de professores que estavam sempre dispostos a conversar sobre o trabalho desenvolvido pelos alunos e as dificuldades que estes apresentavam.

7.4 POSSIBILIDADES DE AVANÇO

Findado o período em que estive presente no Núcleo de Educação de Jovens e Adultos do Norte da Ilha - Ingleses, fortaleci minha idéia de que uma proposta de ensino via projetos de pesquisa para alunos da EJA atinge os objetivos de formação dos educandos. O interesse maior é que os alunos da EJA aprimorem e formalizem seus saberes de acordo com o saber científico produzido no ambiente escolar e incorporem novos conceitos trabalhados durante o desenvolvimento de suas pesquisas. Como vantagens de um ensino tendo a pesquisa como princípio educativo, cito algumas características inerentes a esta forma de ensino-aprendizagem:

- Conteúdos disciplinares contextualizados e produzidos de forma específica para cada uma das pesquisas em andamento.
- O aluno é parceiro na construção do conhecimento, tendo em vista que é o responsável pela escolha do seu tema de estudo. Esta parceria professor-aluno possibilita acompanhar cada uma das pesquisas identificando dificuldades que porventura algum estudante possa apresentar.
- Os estudantes percebem que os saberes produzidos na escola são de fato utilizados em seus temas de interesse. Os conceitos trabalhados em diferentes disciplinas curriculares enquadram-se de maneiras diversas nos diferentes projetos de pesquisa em andamento.
- O planejamento do professor é feito de forma dinâmica e adaptado a cada um dos trabalhos desenvolvidos pelo aluno. Isto implica em pesquisa, interesse e envolvimento com cada um dos temas elaborados pelo educando. Desta forma, à medida que o professor precisa apropriar-se de um maior número de temáticas emergentes das pesquisas dos alunos, ele também torna-se um aprendiz, (re)construindo novas formas de exercitar sua disciplina de interesse, tendo como elo de ligação, as pesquisas dos alunos.
- Os alunos dialogam bastante a respeito de suas problemáticas em desenvolvimento. Argumentam e tomam posições diante do grande grupo de alunos. É uma forma de expressar em seus saberes. Sentem-se proprietários do conhecimento que estão produzindo e falam com autoridade dos assuntos de seus interesses.
- Como a evasão e eventuais ausências são uma realidade em EJA - Ensino Noturno, a possibilidade de começar um novo ciclo de pesquisas no momento em que o aluno chega ao Núcleo EJA, abre a possibilidade de que muitos alunos ingressem no ambiente escolar mesmo após o período tradicional de início de ano letivo. Quanto às ausências, é claro que é prejudicial ao aluno, e este, muitas vezes, está ciente disto, mas, por problemas e

circunstâncias alheias a sua vontade, vê-se na obrigação de ausentar-se do Núcleo, mas tendo a possibilidade de retornar a qualquer instante e retomar sua pesquisa no último ponto abordado.

- A avaliação é com base no processo de desenvolvimento de cada indivíduo. As horas de efetivo trabalho são contabilizadas e auxiliam no momento da avaliação final, da certificação.

- A possibilidade de construção de trabalhos interdisciplinares é uma realidade, tendo em vista que professores de diferentes áreas estão envolvidos no processo de desenvolvimento das pesquisas apontando aspectos que podem ser trabalhados na sua disciplina específica, ou em outras.

7.5 COMO FICA O CURRÍCULO?

Acima, uma pergunta clássica que perambula pelas mentes dos céticos em relação ao ensino tendo a pesquisa como princípio educativo. Confesso que em minha ingenuidade inicial cheguei a pensar em um modelo de "currículo caótico" onde a imprevisibilidade do que viríamos a estudar era o eixo principal desta proposta de ensino. Penso diferentemente agora. A imprevisibilidade do que iremos estudar é exclusividade do educando, que escolhe sua problemática de interesse. E aí finda a imprevisibilidade do processo. A partir da definição do tema a ser pesquisado o professor começa seu planejamento específico para cada uma das pesquisas. O planejamento existe e é construído para cada um dos grupos de estudantes envolvidos com seus trabalhos. Neste plano de ensino, como visualizado nas atividades descritas neste relatório, estão presentes conceitos pertinentes à formação do educando em nível de Ensino Fundamental. No curto período que estive presente em sala de aula podemos avançar em conceitos importantes e muitos outros mais poderiam ser explorados se a questão cronológica não fosse um empecilho.

O que sabemos, ou melhor, não sabemos, *a priori*, é o que iremos ensinar aos alunos. Todavia, no momento em que se define a problemática, o educador já dispõe de instrumentos para auxiliar no desenvolvimento das pesquisas dos alunos seja através de pesquisa em livros didáticos, revistas, jornais, Internet ou qualquer outra fonte de informações. A possibilidade de elaborarmos material didático e/ou listas de exercícios para cada tema em estudo é um aspecto motivador que possibilita ao aluno explorar de outras formas seu objeto de pesquisa.

Embora construído a partir de um processo dinâmico, a proposta de ensino-aprendizagem que tem a pesquisa como princípio educativo apresenta planejamento semelhante a outros processos educacionais de ensino. Todavia, a questão de qual é o

currículo que os estudantes envolvidos neste processo irão trabalhar é uma questão inicialmente imprevisível, mas que com o andar dos trabalhos vai tomando forma e inúmeros conceitos são explorados.

Para concluir, acredito que pode haver dúvidas de qual seria a garantia de que sempre iremos achar relações matemáticas nos trabalhos desenvolvidos pelos alunos. De fato é difícil de provarmos, mas mais difícil ainda é encontrar um exemplo onde tais relações não sejam possíveis. Aceito como prova o fato de que se não há contra-exemplo, ou seja, se inexistente relação que não possa ser matematicamente interpretada, então qualquer tema de pesquisa é possível de ser explorado matematicamente. Este breve exercício de reflexão é embasado em constatação prática-experimental.

8 CONCLUSÃO

A especificidade da Educação de Jovens implica em formas de abordagens pedagógicas distintas de modelos tradicionais. Os altos índices de evasão escolar, a interrupção do ciclo normal de estudos, as estatísticas particulares para esta modalidade de ensino, o fato de estarmos tratando basicamente com estudantes já inseridos ou com intenção de fazerem parte do mercado de trabalho, entre outros aspectos, são características indiscutíveis da EJA. Com tantas particularidades torna-se fundamental uma abordagem pedagógica diferenciada para esta modalidade de ensino. Uma destas formas, discutida e apresentada ao longo deste trabalho, é o desenvolvimento de conceitos pertinentes à formação do estudante a partir de projetos de pesquisa elaborados pelos próprios alunos.

A idéia de termos a pesquisa como princípio educativo envolve, além do comprometimento dos educandos, uma atitude de educador-pesquisador do professor que faz parte deste processo. Diferentemente de ter como guia índice de livros didáticos, nesta proposta de ensino via pesquisas o professor necessita buscar relações entre conceitos pertinentes à formação escolar e os temas distintos propostos pelos alunos. Para que tais contextualizações estejam de acordo com o objeto de estudo levantado pelo aluno-pesquisador, o professor necessita estar atento para possibilidades diversas de relacionar a sua disciplina, particularmente a Matemática, com o tema investigado pelo estudante. Todavia, percebemos que esta é uma tarefa que está longe de ser trivial, mas quando colocada em prática apresenta resultados de acordo com os princípios defendidos por professores da EJA no que se refere à aprendizagem dos estudantes.

Analisando a proposta do Ministério da Educação (MEC) para o currículo de Matemática da Educação de Jovens e Adultos percebem-se muitas semelhanças com o modelo de aprendizagem via pesquisas. Em ambos os casos não é prioridade que o aluno memorize fórmulas e resoluções de exercícios matemáticos sem compreendê-los. Prima-se pela contextualização, pela aprendizagem significativa, embasada em situações práticas que dêem sentido aos conceitos elaborados. Na aprendizagem que tem a pesquisa como princípio educativo, este é um dos aspectos principais: contextualizar os saberes necessários à formação escolar com o tema de investigação proposto pelos alunos. Desta forma a não linearidade do currículo em construção torna-se uma realidade, à medida que os conceitos trabalhados obedecem o ordenamento prático das situações abordadas nas diferentes pesquisas. A idéia de um currículo em rede é citada brevemente na proposta do MEC e colocada como um modelo prático de organização dos conceitos trabalhados quando utilizamos um ensino via pesquisas.

Nos diferentes trabalhos elaborados pelos alunos, os conceitos são organizados na forma de mapas conceituais, formado uma grande rede que une diferentes temas abordados.

A idéia de desenvolvermos uma proposta pedagógica baseada no ensino via pesquisas, relacionando os conhecimentos em uma ampla rede não é exclusividade do modelo colocado em prática, para a Educação de Jovens e Adultos, no município de Florianópolis/SC. Aspectos similares estão presentes quando tratamos de projetos de aprendizagem (FAGUNDES,1999), quando abordamos conceitos de totalidades (SMED, 1999), de estrutura de hipertexto (LÈVY, 1993) e de pesquisa como princípio educativo (DEMO, 1997).

Com base nas idéias de campos conceituais de Vergnaud e de estágios de compreensão no uso de razões e proporções, propostos Terezinha Carraher e David Carraher, percebemos avanços dos estudantes em relação a conceitos matemáticos importantes à formação escolar. Sobretudo conceitos matemáticos primordiais para melhor compreensão do objeto de estudo estabelecido pelos próprios alunos. Os vídeos que registram as entrevistas realizadas com os alunos evidenciam alguns destes aspectos e apresentam uma forma de como a matemática insere-se de forma natural nas pesquisas.

O acompanhamento e desenvolvimento das atividades no núcleo de Educação de Jovens e Adultos em Florianópolis serviram como um modelo de proposta para ensino via pesquisas. As observações, relatadas e comentadas no decorrer deste trabalho, evidenciam que, apesar de tratarmos de um modelo não pré-determinado de aprendizagem, ou dito de outra forma, um modelo de aprendizagem onde a princípio o educador não sabe o que irá trabalhar com cada grupo de alunos, podemos identificar alguns padrões que servirão como guia para a execução de atividades semelhantes.

A idéia de que não há planejamento nesta forma de ensino-aprendizagem é incoerente. Podemos afirmar que o planejamento é quase que exclusivo para cada grupo de alunos pesquisadores, tão logo determinem sua problemática de pesquisa. A exclusividade do material produzido pelo professor confere um grau de comprometimento ímpar entre o professor e o aluno que auxilia na busca de dados e relações possíveis entre a Matemática (e também as demais disciplinas) e o tema em estudo definido pelo estudante. Todavia para que estas relações estejam de acordo com os objetivos de formação do Jovem o Adulto, é necessário que o professor fique atento as possibilidades de desenvolver os conceitos de sua disciplina nas pesquisas dos alunos. Questionamentos sobre o tipo de formação que o educador teve são pertinentes, mas não servem como desculpa para a impossibilidade de desenvolvermos um ensino via pesquisas. Por mais que o tema pesquisa não tenha sido abordado na formação do professor (LÜDKE, 2001), a formação não é estanque. Significa

que o educador envolvido no processo de ensino via pesquisas deve manter-se atualizado, buscando inúmeras formas de relacionar sua disciplina de estudo com diferentes temas sugeridos pelos estudantes. Tarefa evidentemente não corriqueira, mas que inegavelmente serve como estímulo e/ou desafio para um efetivo professor-pesquisador.

O que percebemos ao findar deste trabalho é que, por mais particulares que sejam os temas sugeridos para estudo pelos alunos, podemos verificar regularidades presentes no processo. Estes padrões que se repetem auxiliam na elaboração do planejamento para cada uma das pesquisas em andamento e de futuras pesquisas que poderão surgir ao utilizarmos um método de ensino e aprendizagem via pesquisas. Eis alguns exemplos de regularidades percebidas quando da elaboração das diferentes pesquisas propostas pelos alunos:

- **Identificação de conceitos matemáticos:** cada tema pesquisado pode envolver quantificações. Neste aspecto podemos relacionar os números com questões matemáticas de representações numéricas, conjuntos numéricos, números decimais, porcentagem, classificação, ordenamentos, enfim, uma série de conceitos matemáticos pertinentes à formação em Nível de Ensino Fundamental que caberá ao professor adequar a cada uma das pesquisas elaboradas pelos alunos. Muito além de apenas quantificações, as pesquisas envolvem também correlações entre dados o que dá margem para um tratamento de questões que envolvam proporcionalidade, uso da regra de três, criação de tabelas e gráficos, entre outros.

- **Questionamentos dirigidos:** na grande maioria dos casos os alunos não percebem a relação entre a disciplina de Matemática e seus temas escolhidos para investigação. Isto é natural, tendo em vista que quem tem obrigação de achar tais relações é o educador matemático envolvido no processo. O exemplo citado na seção 4.3.2.2, sobre a pesquisa que tratou de Victor Meirelles, ratifica esta idéia. Para que saberes matemáticos sejam desenvolvidos pelos alunos é necessário que o professor contextualize a matemática com o tema investigado pelo estudante. A contextualização se dá a partir de problemas propostos pelo professor ou através de questionamentos que levem o aluno a relacionar a matemática com seu objeto de estudo. Estes questionamentos podem levar a outros, relacionando em rede os conceitos (matemáticos ou não) presentes na pesquisa.

- **Busca de informações:** Dificilmente em algum livro didático o professor encontrará as respostas específicas para as problemáticas sugeridas pelos estudantes. Desta forma o educador deve estar atento às inúmeras possibilidades de pesquisar sobre o tema proposto pelo aluno. Neste aspecto a internet pode ser aliada do professor que busca aprender ou saber mais sobre um determinado tema de investigação. Note que não é exigência que o

professor conheça em profundidade todas as áreas do conhecimento humano, ou como comentam alguns professores “não é possível que o professor saiba tudo”. Apenas exige-se nesta modalidade de ensino que o professor seja autônomo na busca de informações relevantes à compreensão do objeto em estudo. Observemos, no entanto, que não estamos defendendo que o professor de Matemática, assim como os demais professores, não conheça em profundidade a sua área específica de conhecimento. Seja na internet, TV, jornais, revistas, livros didáticos ou pesquisa de campo, o professor deve envolver-se com cada tema investigado para trazer informações ao aluno que vão além do senso comum sobre o tema investigado.

- **Agrupar idéias similares:** Muitas pesquisas acabam por tratar dos mesmos conceitos matemáticos. No presente trabalho percebe-se que o uso de proporções, por exemplo, esteve presente em mais de um grupo de alunos. Estes aspectos comuns são tratados com o grande grupo de alunos e possibilitam a abordagem com diferentes contextualizações, deixando claro aos estudantes as inúmeras possibilidades de se relacionar um conceito matemático específico com as diferentes pesquisas em curso.

- **Competência do professor:** Não se trata de realizar uma classificação quanto à competência do professor. A questão é evidenciar que o professor deve estar em constante formação, em constante aprendizado. A busca por informações e relações com os diferentes temas abordados leva o professor a estar atento as inúmeras possibilidades de relacionar a disciplina de Matemática com diferentes áreas da ciência. À medida que o professor compromete-se com sua capacitação as relações tendem a ocorrer de forma natural, contextualizando saberes cada vez mais amplos do professor com as pesquisas propostas pelos alunos. Devido a grande variabilidade dos temas escolhidos para investigação pelos alunos, não podemos garantir que sempre haverá relações entre a disciplina de Matemática e o tema sugerido. Todavia, a constatação prática experimental deste autor evidencia que sempre haverá relações possíveis e pertinentes com a referida disciplina. Claro que alguns temas com relações mais apuradas, outras menos, mas a possibilidade de contextualização com a Matemática é uma realidade para inúmeras pesquisas.

- **Fazer com que alunos percebam e utilizem a Matemática nas pesquisas:** Independentemente do tema pesquisado é objetivo do professor evidenciar ao aluno a importância da disciplina de Matemática para melhor compreensão de seu objeto de estudo. O educador deve esforçar-se para que o aluno perceba e utilize a Matemática como uma disciplina auxiliar na construção do conhecimento, sem a qual seu tema de estudo escolhido não estaria sendo analisado na sua plenitude. Neste trabalho isto ficou explícito ao tratarmos,

por exemplo, de curvas de nível na pesquisa que abordou Corridas de Aventura, onde o aluno percebeu a importância da correta leitura dos mapas para um bom desempenho numa Corrida de Aventura.

Enfim, apesar de não repetirmos o currículo anual quando temos o currículo organizado a partir de pesquisas elaboradas pelos estudantes, podemos perceber regularidades que auxiliam na execução desta proposta de ensino. Estes padrões que se repetem no processo devem ser identificados pelo educador e facilitam o trabalho com uma nova pesquisa proposta pelos estudantes. O ensino via pesquisas deve envolver o aluno e, acima de tudo, o professor para que os objetivos de aprendizagem sejam alcançados com êxito, buscando-se sempre a contextualização da Matemática com os inúmeros assuntos pesquisados pelos estudantes. Com certeza acredito não ser tarefa trivial, mas independentemente do modelo pedagógico adotado, ensinar nunca é tarefa trivial!

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Eliane R. – “Os jovens da EJA e a EJA dos jovens”, In: OLIVEIRA, Inês B; PAIVA, Jane (org) - *Educação de jovens e adultos* - RJ - DP&A – 2004.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental - *Proposta Curricular para a educação de jovens e adultos : segundo segmento do ensino fundamental: 5a a 8a série*, introdução / Secretaria de Educação Fundamental, 2002. 240 p.: il. : v. 3 Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/eja/propostacurricular/primeiro segmento/propostacurricular.pdf>>. Acesso em 31/03/2008.
- CARRAHER, Teresinha N; CARRAHER, David W.; SCHLIEMANN, Analúcia D.; RUIZ, Edvirges – *Proporcionalidade na educação científica e matemática: quantidades de medidas por razões* , Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, 67(155): 93-107, jan/abr 1986.
- CARRAHER, Teresinha N; CARRAHER, David W.; SCHLIEMANN, Analúcia D. – *Proporcionalidade na educação científica e matemática: uma análise de tarefas piagetianas* , Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, 67(156): 367-79, maio/ago 1986a.
- CARRAHER, Teresinha N; CARRAHER, David W.; SCHLIEMANN, Analúcia D. – *Proporcionalidade na educação científica e matemática: quantidades de medidas por razões* , Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, 67(155): 586-602, set/dez 1986b.
- CARRAHER, David W. – “Relações entre razão, divisão e medida” In: SCHLIEMANN, Analúcia; CARRAHER, David (Orgs.) – *A compreensão de conceitos aritméticos: ensino e pesquisa*, Campinas, SP. Papirus, 1998 – (Perspectivas em educação matemática)
- CARVALHO, Célia Pezzolo de. *Ensino Noturno realidade e ilusão*- Cortez Editora, São Paulo, 1986.
- CASTELLS, Manuel; *A Sociedade em Rede* - tradução Roneide Venâncio Majer; atualização para 6ª edição: Jussara Simões – (*A era da informação: economia, sociedade e cultura*; v.1) São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- DELORS, Jacques - *Educação: um tesouro a descobrir*. 8ed. – São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC: UNESCO, 2003. “Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre educação para o século XXI” (Relatório Jacques Delors)
- DEMO, Pedro – *Educar pela Pesquisa*. Ed Campinas, SP: Autores Associados, 1997. – (Coleção Educação Contemporânea)
- DEMO, Pedro - *Pesquisa: princípio científico e educativo* – 5ed. – São Paulo : Cortez, 1997b
- DI PIERRO, Maria C.; JOIA, Orlando; RIBEIRO, Vera M. - *Visões da Educação de Jovens e Adultos no Brasil* - Cad. CEDES, Nov 2001, vol.21, no.55, disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-32622001000300005&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 31/03/2008.

FAGUNDES, L., MAÇADA, D., SATO, L.; *Aprendizes do Futuro, as Inovações Começaram*, MEC, 1999. Disponível em <http://amadis.lec.ufrgs.br/downloads/aprendizes_do_futuro.pdf> acesso em 31/03/2008.

FIORENTINI, Dario – “Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente?” *In: BORBA, Marcelo C. e ARAUJO, Jussara L. (Orgs) - Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*. 2ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. (Tendências em Educação Matemática, 9)

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio – *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos* – Campinas, SP : Ed. Autores Associados, 2006.

FONSECA, Maria da C. F. R. - *Discurso, Memória e Inclusão: Reminiscências da Matemática Escolar de Alunos Adultos do Ensino Fundamental* – Campinas SP, 2001 disponível em <<http://64.233.169.104/search?q=cache:1OE2ftwRY78J:www.anped.org.br/reunioes/24/T1813068557243.doc+Discurso,+memoria+e+inclus%C3%A3o+:+reminiscencia+s+da+matematica+escolar+de+alunos&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=1&gl=br>> Acesso em: 31/03/2008.

FREIRE, Paulo. *Educacion y Cambio*. Colección “Educacion Hoy”. Ediciones Busqueda – Buenos Aires, 1987.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*, 9ª ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1981.

GADOTTI, Moacir; ROMÃO, José E. - *Educação de Jovens e Adultos : teoria, prática e proposta* – 6ed. – São Paulo: Cortez : Instituto Paulo Freire, 2003. – Guia da escola cidadã; v.5

LESH, R.; LANDAU, M. (org.) - *Acquisition of Mathematics Concepts and Process*, Academic Press Inc., Orlando – Florida, 1983.

LÉVY, Pierre - *As Tecnologias da Inteligência*; tradução de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. – *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*, São Paulo: EPU, 1986. (Temas Básicos de Educação e Ensino)

LÜDKE, Menga; COELHO, Suzana L. B.; CAVALCANTE, Rita L.; CEPPAS, Felipe; PUGGIAN, Cleonice – *O Professor e a Pesquisa* – Campinas SP, Ed. Papyrus, 2001.

MORIN, Edgar e LE MOIGNE, Jean-Louis - *A inteligência da complexidade*, São Paulo, Fundação Peirópolis, 2000.

NUNES, João M; “Dos Mapas Conceituais aos Currículos Rizomáticos”; *In: PMF - Prefeitura Municipal de Florianópolis – Fundamentação e Prática na EJA*; Apostila para educadores elaborada pelo Departamento de Educação Continuada, 2007.

PINTO, Álvaro V. – *Sete Lições sobre Educação de Adultos* – São Paulo. Editora Cortez, 1986.

PMF, Prefeitura Municipal de Florianópolis – *Fundamentação e Prática na EJA*; Apostila para educadores elaborada pelo Departamento de Educação Continuada, 2007.

SCHLIEMANN, Analúcia; CARRAHER, David (Orgs.) – *A compreensão de conceitos aritméticos: ensino e pesquisa*, Campinas, SP. Papirus, 1998 – (Perspectivas em educação matemática)

SMED, Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre – *Cadernos Pedagógicos 8*, 1996.

V CONFITEA; *Declaração de Hamburgo sobre Educação de Adultos*, decorrente da V Conferência Internacional sobre Educação de Adultos, Julho de 1997.

VERGNAUD, Gérard – “Multiplicative Structures” – In: LESH, R.; LANDAU, M. (org.) - *Acquisition of Mathematics Concepts and Process* - 1983, Academic Press Inc., Orlando – Florida.

VERGNAUD, Gérard – *Teoria dos Campos Conceituais* – 1º Seminário Internacional de Educação Matemática, Rio de Janeiro, 1993.

VERGNAUD, Gérard – *Conceitos e Esquemas numa Teoria Operatória da Representação* – Artigo da Revista *Psychologie Française* – Nº 30-3/4 – Nov. 1985 pp 245 a 252, traduzido por Anna Franchi e Dione Luchesi de Carvalho.

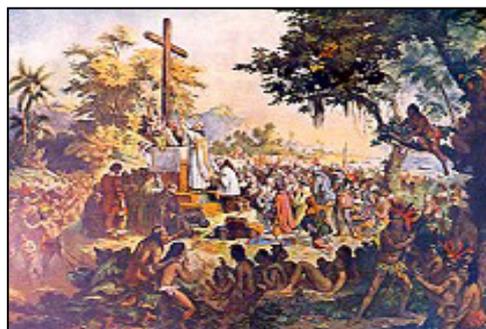
VIII ENEJA, *Relatório-síntese do VIII Encontro Nacional de Educação de Jovens e Adultos*, Pernambuco 2006.

ANEXOS

Anexo 1 – Matemática na pesquisa sobre Victor Meirelles	115
Anexo 2 – Matemática na pesquisa sobre Tartarugas Marinhas	116
Anexo 3 – Matemática na pesquisa sobre Basquete de Rua	118
Anexo 4 – Matemática na pesquisa sobre Hepatite	120
Anexo 5 – Matemática na pesquisa sobre Aids em Florianópolis.....	122
Anexo 6 – Matemática na pesquisa sobre Corrida de Aventura	126
Anexo 7 – Matemática nas pesquisas: Interpretação de Tabelas.....	127

ANEXO 1 - MATEMÁTICA NAS PESQUISAS
PESQUISA SOBRE VICTOR MEIRELLES
PROFESSOR EDUARDO JARA

- 1) Em qual local de sua casa você colocaria a tela “*A primeira Missa no Brasil*” de Victor Meirelles?



- 2) Quais as dimensões da tela pintada em óleo?

- 3) Reproduza em papel jornal, com recorte e colagem o tamanho da tela pintada por Victor Meirelles.

- 4) Qual a área pintada na tela de Victor Meirelles? (represente o valor em m^2 e em cm^2).
E o perímetro?

- 5) A tela caberia no local escolhido por você caso a tela fosse parar na sua casa?

Como você faria para reduzir as dimensões da tela? Qual o tamanho ideal para que a tela caiba na sua casa? Que área ela ficaria? E o perímetro?

- 6) Consulte o acervo de telas de Victor Meirelles, selecione 5 telas e classifique-as por tamanho. Qual a de maior área? Qual a de maior perímetro? Podemos afirmar que a tela de maior área terá o maior perímetro sempre?

- 7) Como podemos fazer para dobrar a área de uma tela quadrada com lado de tamanho 1m?

ANEXO 2 - MATEMÁTICA NAS PESQUISAS
PESQUISA SOBRE TARTARUGAS MARINHAS
PROFESSOR EDUARDO JARA

Tartarugas Marinhas

As estatísticas apontam que em cada 2.000 filhotes de tartaruga que nascem apenas 3 chegam a idade adulta com vida. Com base nesta informação estime o número de tartarugas que irá sobreviver em cada ninhada:

Tamanho da Ninhada	Número de Sobreviventes	Percentual de Sobreviventes
10.000		
35.000		
80.000		
	6	
	33	

Observe a tabela abaixo e responda as questões a seguir:

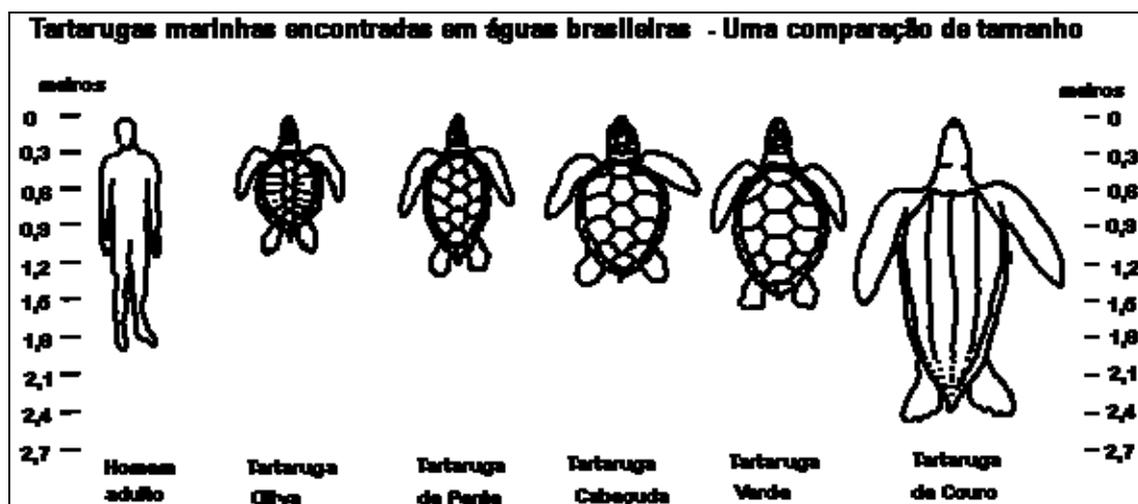


Figura comparando tamanhos de tartarugas. (Fonte: <http://br.geocities.com/erichpanda/> in JARA, 2004)

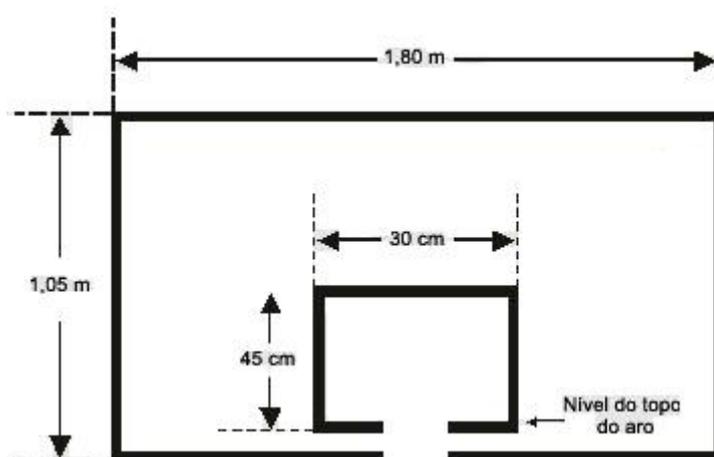
2a) para cada uma das espécies de tartaruga diga um animal maior e um menor que ele (em comprimento), como no exemplo:

ANEXO 3 - MATEMÁTICA NAS PESQUISAS
PESQUISA SOBRE BASQUETE DE RUA
PROFESSOR EDUARDO JARA

01) Segundo informações da LIBBRA (Liga Brasileira de Basquete de Rua) as dimensões utilizadas em uma quadra esportiva são de aproximadamente 20m x 12m com tabelas tendo altura aproximada de 3m.

Com base nestas informações construa:

- a) Um mapa da quadra que esteja de acordo com as medidas oficiais.
- b) Faça uma maquete que reproduza o contorno de uma quadra oficial e inclua nesta obra as tabelas medidas oficiais em tamanho proporcional.



02) O basquete de rua apresenta competição de “enterradas” e lances inesperados. Vamos fazer algumas medidas e ver se você pode participar deste concurso, para isto responda o seguinte:

- a) Qual sua altura? _____
- b) Quanto você mede com os braços erguidos? _____
- c) A que altura você consegue saltar do chão? _____



Agora, supondo que o aro da cesta de basquete esteja a 2,80m do chão, você conseguiria alcançá-lo? _____. Justifique: _____

03a) Supondo que um atleta consiga saltar no máximo altura equivalente a um terço de sua estatura. Qual deve ser a altura mínima que este atleta deve ter para atingir os 2,80m da cesta de basquete?

03b) O que você acha do cálculo realizado acima? Os dados fornecidos estão corretos? Justifique sua resposta.

**ANEXO 4 - MATEMÁTICA NAS PESQUISAS
PESQUISA SOBRE HEPATITE
PROFESSOR EDUARDO JARA**

1) Para cada informação abaixo, resolva o que é solicitado:

a) No Brasil somos aproximadamente cento e oitenta e seis milhões, duzentos e sessenta e seis mil, setecentos e quarenta e cinco habitantes.

Escreva o número que representa a quantidade de brasileiros

b) No Brasil a taxa de mortalidade por hepatite B é de 0,6 por 100.000 habitantes

Como podemos utilizar esta informação para uma população de Florianópolis, estimada em aproximadamente 250.000 habitantes?

E na população brasileira? Qual o número de pessoas mortas devido à hepatite B?

c) O número aproximado de casos confirmados de hepatite B no Brasil foi de 4.900 em 1996; 6.200 em 1997; 5.000 em 1998; 6.900 em 1999 e 6.800 em 2000, conforme a Vigilância Epidemiológica de Santa Catarina.

Organize uma tabela que apresente os dados acima descritos

2) Observando a Tabela 1 abaixo, responda as questões a seguir:

Casos de hepatite B segundo sexo e macrorregião, Estado de Santa Catarina, Brasil, 1996 a 2002.

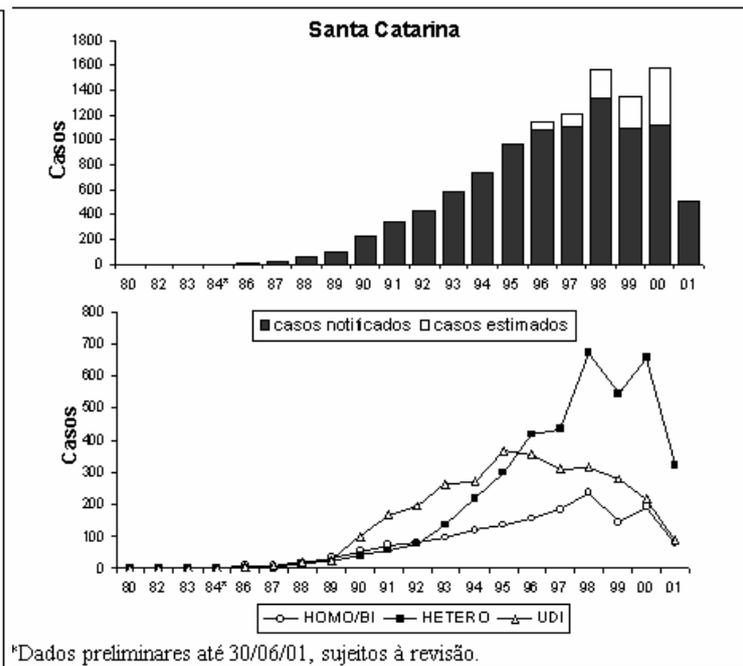
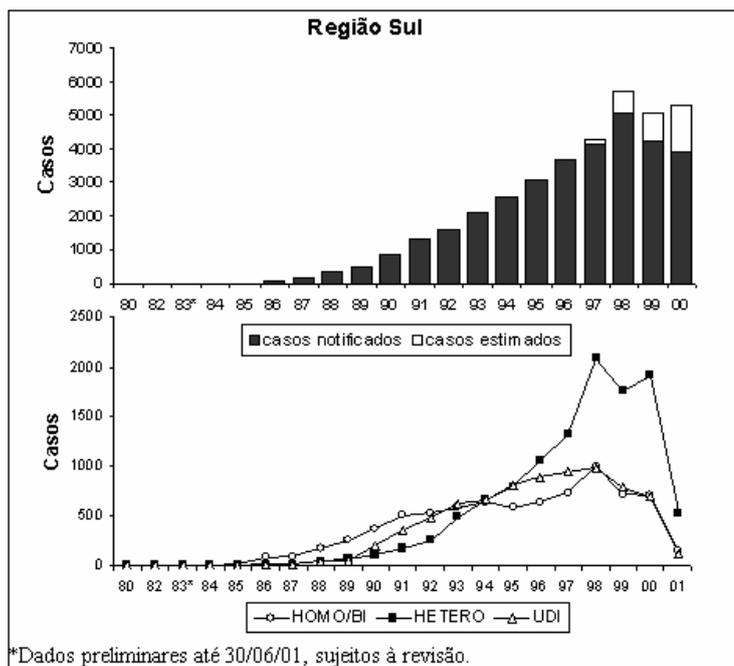
Macrorregião de Saúde	Masculino	Feminino	Total
Extremo Oeste	2.402,29	600,83	3.003,12
Sul	2.303,70	5.872,67	8.176,37
Planalto Serrano	475,65	177,10	652,75
Grande Florianópolis	645,81	651,32	1.297,13
Vale do Itajaí	1.626,10	277,23	1.903,33
Nordeste	3.325,60	1.757,34	5.082,94
Planalto Norte	317,10	0,00	317,10
Meio-oeste	1.404,05	984,68	2.388,73
Total	12.500,30	10.321,17	22821,47

Fonte: Ministério da Saúde, Fundação Nacional da Saúde (FUNASA)

- a) Em todas as macrorregiões há mais casos de homens com hepatite B do que de mulheres? Justifique.
- b) A região de Florianópolis é a que apresenta o maior número de casos de hepatite B em Santa Catarina? Justifique.
- c) Construa um gráfico onde possa ser visualizado o total de número de casos em cada macrorregião do Estado.
- d) Desenvolva uma tabela onde apareçam os valores percentuais do número total de casos em cada macrorregião, independentemente do sexo.

**ANEXO 5 - MATEMÁTICA NAS PESQUISAS
PESQUISA SOBRE AIDS EM FLORIANÓPOLIS
PROFESSOR EDUARDO JARA**

Gráficos - Casos de AIDS, segundo as principais categorias de exposição e ano de diagnóstico. Região Sul e em Santa Catarina, 1984 - 2001*.



http://www.aids.gov.br/final/biblioteca/bol_abril/sul.htm

Escreva informações a respeito dos gráficos da Região Sul e de Santa Catarina, como no exemplo:

Região Sul	
1)	O maior número de casos notificados foi registrado em 1998
2)	
3)	
4)	

Santa Catarina
1) O maior número de casos notificados foi registrado em 1998
2)
3)
4)

Diminuem os casos de aids

Brasília (ABr) - No Brasil, 63,8% dos casos de aids diagnosticados entre 1980 e 2003 foram transmitidos por via sexual. Desde a década de 90, o maior número de casos ocorre entre os heterossexuais. Em 2003, o sexo com mulheres foi responsável por 39,6% das infecções em homens com 13 anos ou mais, contra 16,2% dos casos masculinos, em 1992. Os dados fazem parte da 17ª edição do Boletim Epidemiológico Aids, do Programa do Ministério da Saúde.

Com base na notícia acima responda:

- a) É verdadeira a idéia de que o maior número de pessoas infectadas pelo HIV são homossexuais? Justifique.

- b) Qual a diferença percentual entre os dados coletados em 1992 e 2003 para o número de homens infectados pelo HIV, que tiveram relação sexual com mulheres?

- c) Em relação a pergunta anterior, esta diferença representa que percentual de crescimento para o número de homens infectados praticando sexo com mulheres?

Incidência de AIDS (por 100.000 hab.), nos 100 municípios com maiores números de casos notificados, segundo ano de diagnóstico*. Brasil, 1991-2001.**

Município de Residência		Período de diagnóstico									
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00
1	ITAJAI (SC)	76,9	41,7	91,0	88,9	92,3	79,3	113,9	133,8	87,5	74,8
2	BALNEÁRIO CAMBORIU (SC)	49,6	39,0	47,2	39,5	89,4	87,6	57,9	94,8	49,9	78,8
3	PORTO ALEGRE (RS)	34,0	34,2	43,7	49,7	49,8	59,5	73,0	89,1	60,7	54,8
4	FLORIANÓPOLIS (SC)	30,1	65,0	69,7	72,0	98,3	89,6	65,8	77,2	58,5	51,2
5	CAÇAPAVA (SP)	48,4	33,1	65,9	49,0	61,1	82,2	112,1	76,6	58,8	37,1
6	RIBEIRÃO PRETO (SP)	41,4	53,0	58,6	68,0	72,1	85,5	96,8	67,7	55,6	41,8
7	SÃO JOSÉ DO RIO PRETO (SP)	46,2	71,7	83,0	71,6	67,9	75,4	61,9	65,3	44,6	12,7
8	SÃO LEOPOLDO (RS)	3,6	6,5	10,6	13,8	23,4	42,6	69,6	64,9	57,6	50,0
9	CUBATÃO (SP)	34,0	49,9	47,4	42,4	58,5	80,2	39,3	61,5	44,9	45,2
10	CRICIÚMA (SC)	15,0	18,2	18,8	26,9	34,1	53,4	45,0	60,0	38,2	27,6

http://www.aids.gov.br/final/biblioteca/bol_abril/tab17.htm

a) Analisando a tabela acima, faça relações entre as cidades e os anos, conforme o exemplo abaixo:

Santa Catarina	
1)	Em 1995, Florianópolis liderava o ranking nacional com maior número de casos notificados.
2)	
3)	
4)	

b) Supondo que a população de Florianópolis é de aproximadamente 250.000 habitantes, e considerando a taxa de incidência indicada acima, para o ano 2000, qual a quantidade de casos notificados na cidade?

PROBABILIDADES

A probabilidade de aquisição do HIV em uma única relação sexual vaginal para o parceiro insertivo é estimada na faixa de 0,03% a 0,08%, enquanto a probabilidade em uma única relação anal é de 0,1% a 0,3% para o parceiro receptivo e 0,03% para o parceiro insertivo. Não existem estudos que tenham estimado a probabilidade de aquisição do HIV em uma única relação de sexo oral. O maior risco no sexo oral é para o parceiro ativo, isto é, aquele que está praticando no outro. Entretanto, existe na literatura médica o relato de um homem heterossexual que adquiriu o HIV através de sexo oral passivo praticado por uma prostituta infectada pelo HIV (Fischl MA, JAMA 1987; 257: 640-4).

De acordo com a notícia acima, responda as questões a seguir:

a) A probabilidade do homem contrair o HIV na primeira relação com a parceira portadora do vírus é de aproximadamente 0,05%. Como você interpretaria esta informação?

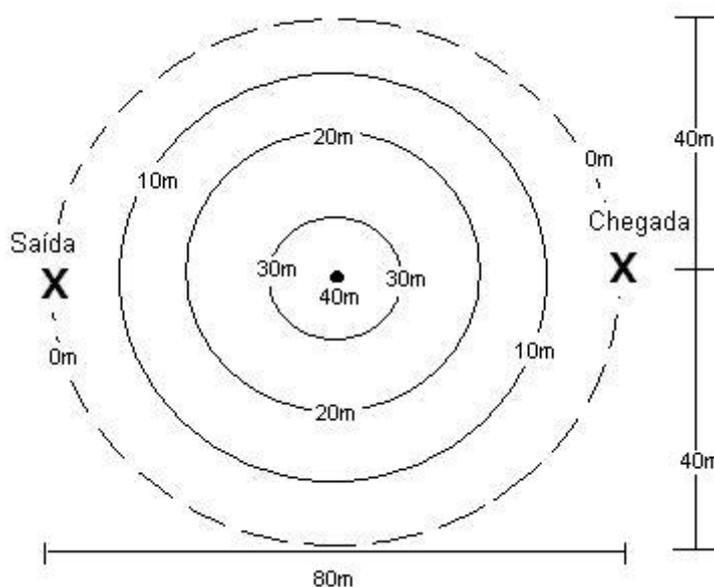
(Aqui espera-se que o aluno seja capaz de redigir texto com idéias de “5 em cada 10.000 relações, ou de 1 em cada 2.000 relações”)

b) Você acha a probabilidade de contrair o HIV alta ou baixa? Justifique sua resposta.

c) Você joga ou já jogou na loteria? _____ Se você já joga ou já jogou saiba que sua probabilidade de acerto é de um bilhete premiado a cada 50.063.860. Se você acha possível ganhar este jogo com estas probabilidades, tome muito cuidado ao manter relações sexuais, pois a probabilidade de contrair o vírus HIV sem o uso de preservativo é muito maior do que suas chances de ficar milionário com a mega-sena. O que você acha disto?

ANEXO 6 - MATEMÁTICA NAS PESQUISAS
PESQUISA SOBRE CORRIDAS DE AVENTURA
PROFESSOR EDUARDO JARA

Uma corrida de aventura divulgou ao navegador da equipe o mapa apresentado abaixo, os círculos representam a altitude em relação ao nível do mar. Os segmentos de reta representam distâncias que estão no nível do mar.



Responda as questões seguintes:

- a) Qual a distância que a equipe deverá percorrer do ponto de saída até o ponto de chegada?
- b) Qual deve ser o caminho que o navegador deve escolher para sua equipe para que façam o percurso da saída à chegada? Justifique sua resposta:
- c) Reproduza através de desenho uma outra forma de ver este mapa.
- d) Reproduza fazendo uso de uma maquete a região representada no mapa acima.

ANEXO 7 - MATEMÁTICA NAS PESQUISAS
INTERPRETAÇÃO DE TABELAS NAS PESQUISAS
PROFESSOR EDUARDO JARA

Observe abaixo uma série de tabelas relacionadas com as pesquisas em desenvolvimento. As tabelas contêm muitas informações que podem auxiliar você a conhecer melhor seu tema de estudo.

Exercício: Retire pelo menos três informações contidas em cada uma das tabelas abaixo.

1) Futebol Feminino

A **Copa do Mundo de Futebol Feminino de 2007** realizar-se-á na China, no mês de setembro. Cada continente terá seus representantes de acordo com a tabela abaixo:

NÚMERO DE EQUIPES POR CONTINENTE	
Local	Número de equipes
África (CAF)	2
Europa (UEFA)	5
Oceania (OFC)	1
América do Sul (CONMEBOL)	2
Ásia (AFC)	3
América do Norte, Central e Caribe (CONCACAF)	2

Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Copa_do_Mundo_de_Futebol_Feminino_2007

2) PCC - Ataques realizados em São Paulo em Maio de 2006

VÍTIMAS DE ATAQUES DO PCC		
Vítimas	Mortos*	Feridos*
Policiais Militares	23	22
Policiais Civis	6	6
Guarda Municipal	3	8
Agentes Penitenciários	8	1
Civis	4	16
Suspeitos	71	6
Presos	13	?
Total	128	59
*Até as 16h de 16/05/06^[5]		

Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Atos_de_viol%C3%A2ncia_organizada_no_Brasil_em_2006#Cronologia

3) Pesca em Florianópolis

Produção Artesanal - Desembarcada em Florianópolis, por Espécie - 1996 a 1999

<i>Espécie</i>	<i>Total (Kg) 1996</i>	<i>Total (Kg) 1997</i>	<i>Total (Kg) 1998</i>	<i>Total (Kg) 1999</i>
Corvina	479.572	380.511	655.688	248.420
Espada	291.325	437.312	499.948	99.737
Tainha	207.673	162.662	78.851	31.440
Tainhota	12.658	13.340	1.080	5.937

Fonte: http://www.pmf.sc.gov.br/index.php?link=perfil&sublink=pesca_maricultura

4) Síndrome de Down

Uma criança com Síndrome de Down tem seus primeiros movimentos realizados num espaço de tempo maior que o esperado. Analise a tabela a seguir.

Tabela de Desenvolvimento

Movimento	Idade Esperada	Idade Down
Sentar Sozinho	06 meses	11 meses
Engatinhar	09 meses	15 meses
Ficar em Pé	11 meses	20 meses
Andar Sozinho	14 meses	25 meses

Fonte: adaptado de <<http://www.malhatlantica.pt/ecae-cm/Tabela.htm>>

5) Utilização da água

Utilizar água de forma racional é uma das prioridades para um desenvolvimento sustentável.

Observe a tabela abaixo:

Atividade	Consumo (litros)
Pia do banheiro (1min)	6
Descarga	10
Outras Torneiras (1 min)	13
Lavar Carro (balde)	40
Por Banho	45
Maq. Lavar roupa	80
Lavar carro Torneira aberta (30min)	560

Fonte: Casan