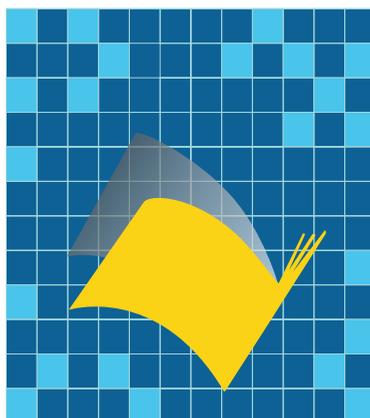


PROPOSTA CURRICULAR PARA A EDUCAÇÃO DE
JOVENS E ADULTOS

Segundo Segmento do Ensino Fundamental
(5º a 8º série)

Volume 3

Matemática
Ciências
Arte
Educação Física



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Fundamental

Brasília 2002

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Secretária de Educação Fundamental

Iara Glória Areias Prado

Diretora do Departamento de Políticas da Educação Fundamental

Maria Amábile Mansutti

Coordenadora Geral da Educação de Jovens e Adultos

Leda Maria Seffrin

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

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
1. Educação de jovens e adultos. 2. Proposta curricular. 3. Ensino de quinta a oitava série.
I. Título.

CDU 374.7

Sumário

APRESENTAÇÃO

MATEMÁTICA

Matemática na Educação de Jovens e Adultos.....	11
A Matemática que se ensina na EJA.....	12
Ensinar e aprender Matemática na EJA.....	15
Objetivos do ensino de Matemática.....	17
Objetivos gerais.....	17
Objetivos e conteúdos para o Segundo Segmento.....	19
Conteúdos do ensino de Matemática.....	22
A seleção dos conteúdos.....	22
A organização dos conteúdos.....	24
Orientações didáticas.....	26
A resolução de problemas.....	27
O recurso à história da matemática.....	28
O recurso às tecnologias da comunicação e da informação.....	28
O recurso aos jogos.....	29
A articulação com temas transversais.....	30
Algumas possibilidades de trabalho.....	31
Quando o texto vai à aula de Matemática.....	31
Um projeto de grande interesse para os alunos.....	56
Considerações finais.....	63
Bibliografia.....	65

CIÊNCIAS NATURAIS

Ciências Naturais na Educação de Jovens e Adultos.....	71
Ciências Naturais e tecnologia.....	75
Objetivos do ensino de Ciências Naturais.....	77
Conteúdos do ensino de Ciências Naturais.....	82
Crítica aos conteúdos tradicionais.....	83
As novas propostas.....	84
Orientações didáticas.....	102
Como elaborar um planejamento de longo termo?.....	103
Como utilizar o livro didático?.....	107
Como ensinar em classes heterogêneas?.....	108
Subsídios para atividades diversificadas.....	109
Sistematização do conhecimento.....	125
Avaliação.....	127
Bibliografia.....	129

ARTE

Arte na Educação de Jovens e Adultos.....	135
Objetivos do ensino de Arte.....	137
Conteúdos do ensino de Arte.....	140
Os eixos de aprendizagem.....	141
Critérios para selecionar os conteúdos.....	142
Conteúdos relativos a atitudes e valores.....	144
As linguagens artísticas.....	145
Artes visuais na EJA.....	145
Leitura de imagens.....	146
Diversidade cultural e interculturalidade.....	147
Acesso à cultura universal.....	148
O fazer artístico.....	149
O desenvolvimento da linguagem visual.....	150
Objetivos.....	151
Conteúdos.....	152
Dança na EJA.....	154
Objetivos do trabalho com dança.....	158
Conteúdos.....	158
Música na EJA.....	160
Objetivos do trabalho com música.....	163
Conteúdos.....	164
Teatro na EJA.....	167
O desenvolvimento do aluno em teatro.....	169
Objetivos do trabalho com teatro.....	172
Conteúdos.....	172
Orientações didáticas.....	174
Caminhos a percorrer.....	174

Parcerias.....	175
Projetos.....	175
Interlocução com a arte.....	175
Materiais e mídias.....	176
Contextos de atividade.....	176
A escola vai a manifestações artísticas.....	177
Encontros com artistas.....	178
O saber do aluno.....	178
O saber do professor.....	179
Temas transversais.....	180
Avaliação.....	182
Bibliografia.....	184
Programas da TV Escola/MEC.....	188

EDUCAÇÃO FÍSICA

Educação Física na Educação de Jovens e Adultos.....	193
Mídia e Educação Física para jovens e adultos.....	197
Síntese de princípios norteadores.....	198
Objetivos do ensino de Educação Física.....	205
Conteúdos do ensino de Educação Física.....	207
Critérios de seleção dos conteúdos.....	207
Especificidades do conhecimento da área.....	208
Ensinar e aprender na educação de jovens e adultos.....	217
Orientações didáticas.....	223
Relações entre atividade física e saúde.....	224
Algumas sugestões de temas.....	231
O registro como orientação didática.....	231
Avaliação.....	232
Fontes para consulta.....	234

VOLUME 1

Apresentação

Parte 1

Algumas características específicas da EJA

- Trajetória da educação de jovens e adultos
- Suporte legal da educação de jovens e adultos
- Funções da educação de jovens e adultos
- Recomendações internacionais
- Dados estatísticos sobre a EJA no Brasil
- Características do Segundo Segmento do Ensino Fundamental

Parte 2

Construção de uma proposta curricular

- Projeto educativo da escola
- A identidade de um curso de EJA
- Concepções norteadoras de uma proposta curricular
- Organização curricular
- Orientações didáticas
- Organização institucional

VOLUME 2

Língua Portuguesa

- Língua Portuguesa na Educação de Jovens e Adultos
- Objetivos do ensino de Língua Portuguesa
- Conteúdos do ensino de Língua Portuguesa
- Orientações didáticas

Língua Estrangeira

- Língua Estrangeira na Educação de Jovens e Adultos
- Objetivos do ensino de Língua Estrangeira
- Conteúdos do ensino de Língua Estrangeira
- Orientações didáticas

História

- História na Educação de Jovens e Adultos
- Objetivos do ensino de História
- Conteúdos do ensino de História
- Orientações didáticas

Geografia

- Geografia na Educação de Jovens e Adultos
- Objetivos do ensino de Geografia
- Conteúdos do ensino de Geografia
- Avaliação

Apresentação

A Coordenação de Educação de Jovens e Adultos (COEJA) da Secretaria de Educação Fundamental do Ministério da Educação organizou esta *Proposta Curricular para o Segundo Segmento do Ensino Fundamental da Educação de Jovens e Adultos - EJA* (correspondente à etapa de 5ª a 8ª série), com a finalidade de subsidiar o processo de reorientação curricular nas secretarias estaduais e municipais, bem como nas instituições e escolas que atendem ao público de EJA.

A COEJA, que já oferece materiais para subsidiar o trabalho das secretarias de educação e das escolas que atuam no Primeiro Segmento da EJA (de 1ª a 4ª série), tem recebido inúmeras solicitações no sentido de organizar, para o Segundo Segmento, sugestões que sejam coerentes com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Fundamental, mas que considerem as especificidades de alunos jovens e adultos, e também as características desses cursos. Assim, preparou esta proposta curricular, organizada em três volumes:

Volume 1: Apresenta, em duas partes, temas que devem ser analisados e discutidos coletivamente pelas equipes escolares, pois trazem fundamentos comuns às diversas áreas para a reflexão curricular.

Volume 2: Língua Portuguesa, Língua Estrangeira, História e Geografia.

Volume 3: Matemática, Ciências Naturais, Arte e Educação Física.

A primeira parte do Volume 1 faz uma breve retomada histórica da educação de jovens e adultos em nosso país, com a finalidade de situar os professores,





atores que neste momento participam da construção dessa trajetória. Segue-se uma compilação dos principais aspectos que dão suporte legal à Educação de Jovens e Adultos e de dados estatísticos globais que mostram a dimensão desse atendimento. Apresenta ainda dados coletados em um levantamento realizado pela COEJA junto a secretarias de educação, professores e alunos, que permitem uma caracterização mais detalhada do Segundo Segmento.

A segunda parte, com base no cenário delineado na parte anterior, tematiza questões importantes para a constituição de uma proposta curricular. A primeira delas refere-se tanto à construção do Projeto Educativo da Escola em que a EJA está inserida quanto à clara definição da identidade dessa modalidade de ensino.

Em relação à identidade, merecem atenção a perspectiva do acolhimento pela equipe escolar e as relações da escola com o mundo do trabalho e com a sociedade do conhecimento. São retomadas as concepções de Paulo Freire sobre a dimensão sociopolítica e cultural da educação de jovens e adultos e é feita uma análise das contribuições de teorias socioconstrutivistas nesse contexto. Discutem-se concepções como as de aprendizagem, conhecimento, contrato didático e avaliação e é proposta uma inversão da lógica que tradicionalmente orientou a organização curricular, tomando como ponto de partida não um conjunto de disciplinas – no qual umas são mais valorizadas do que outras – mas sim um conjunto de capacidades a serem construídas pelos alunos ao longo de sua formação.

Com esse propósito, os conteúdos são analisados em suas diferentes dimensões: seu papel, as formas de selecioná-los e organizá-los; apresentam-se orientações didáticas gerais e orientações sobre avaliação, discutindo distintas modalidades organizativas e aspectos da gestão do tempo, do espaço e dos recursos didáticos.

Os dois volumes dedicados às áreas curriculares

apresentam orientações específicas para cada área e abordam também questões da sociedade brasileira, como economia e política, ética, meio ambiente, orientação sexual, pluralidade cultural, saúde, trabalho e consumo e outros temas relevantes.

Esta proposta curricular está inserida numa política educacional em que se destacam alguns princípios:

- a necessidade de unir esforços entre as diferentes instâncias governamentais e da sociedade, para apoiar a escola na complexa tarefa educativa;
- o exercício de uma prática escolar comprometida com a interdependência escola/sociedade, tendo como objetivo situar os alunos como participantes da sociedade (cidadãos);
- a participação da comunidade na escola, de modo que o conhecimento aprendido resulte em maior compreensão, integração e inserção no mundo;
- a importância de que cada escola tenha clareza quanto ao seu projeto educativo, para que, de fato, possa se constituir em uma unidade com maior grau de autonomia e que todos os que dela fazem parte possam estar comprometidos em atingir as metas a que se propuseram;
- o fato de que os jovens e adultos deste país precisam construir diferentes capacidades e que a apropriação de conhecimentos socialmente elaborados é base para a construção da cidadania e de sua identidade;
- a certeza de que todos são capazes de aprender.

Secretaria de Educação Fundamental







Matemática



Matemática na Educação de Jovens e Adultos

Aprender matemática é um direito básico de todos e uma necessidade individual e social de homens e mulheres. Saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente etc. são requisitos necessários para exercer a cidadania, o que demonstra a importância da matemática na formação de jovens e adultos.

No entanto, 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. Ou, ainda, quando os auxilia a compreender informações, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e a tomar decisões diante de questões políticas e sociais que dependem da leitura crítica e da interpretação de índices divulgados pelos meios de comunicação.

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.

Esses aspectos ajudam a dimensionar o papel da Matemática num currículo de EJA. Mas esse dimensionamento não pode prescindir da reflexão sobre a natureza do conhecimento matemático, com suas características essenciais e seus métodos particulares. Essa reflexão é essencial para definir de que modo o conhecimento matemático pode contribuir para a formação de cidadãos e de sujeitos da aprendizagem.

A matemática compõe-se de um conjunto de conceitos e procedimentos que englobam métodos de investigação e raciocínio, formas de representação e comunicação – ou seja, abrange tanto os modos próprios de indagar sobre o mundo, organizá-lo, compreendê-lo e nele atuar, quanto o conhecimento gerado nesses processos de interação entre o homem e os contextos naturais, sociais e culturais. Ela é uma ciência viva, quer no cotidiano dos cidadãos quer nos centros de pesquisas, nos quais se elaboram novos conhecimentos que têm sido instrumentos úteis para solucionar problemas científicos e tecnológicos em diferentes áreas do conhecimento.

É cada vez mais necessário saber matemática, pois ela está presente na quantificação do real (na contagem ou medição de grandezas) assim como na criação de sistemas abstratos que organizam, inter-relacionam e revelam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, quase sempre associados a fenômenos do mundo físico. O advento das calculadoras e computadores, ao tornar mais rápida a realização de cálculos numéricos ou algébricos, ampliou sensivelmente a gama de problemas que podem ser resolvidos por meio do conhecimento matemático.

Na educação de jovens e adultos, a atividade matemática deve integrar, de forma equilibrada, dois papéis indissociáveis:

- formativo, voltado ao desenvolvimento de capacidades intelectuais para a estruturação do pensamento;
- funcional, dirigido à aplicação dessas capacidades na vida prática e à resolução de problemas nas diferentes áreas de conhecimento.

A Matemática que se ensina na EJA

Em princípio, as mesmas variáveis que intervêm nas demais áreas de ensino condicionam o ensino de Matemática para jovens e adultos: um público especial, um curso com limitação de tempo e de condições materiais, um professor geralmente sem formação específica para essa atuação, a falta de materiais didáticos específicos para o público da EJA.

Além destas, juntam-se outras variáveis específicas, relacionadas ao mito que envolve a disciplina. No estudo realizado preliminarmente à elaboração desta proposta (ver Volume 1, Introdução), a Matemática é apontada por professores e alunos como a disciplina mais difícil de ser aprendida. Atribui-se a ela uma grande parte da responsabilidade pelo fracasso escolar de jovens e adultos. O baixo desempenho em Matemática no Ensino Fundamental traduz-se em elevadas taxas de retenção, tornando-se um dos filtros sociais que selecionam os que terão ou não oportunidade de avançar na educação básica. Os que abandonam a escola o fazem por diversos fatores de ordem social e econômica, mas também por se sentirem excluídos da dinâmica de ensino e aprendizagem. Nesse processo de exclusão, o insucesso na aprendizagem matemática tem tido papel destacado e determina a freqüente atitude de distanciamento, temor e rejeição em relação a essa disciplina, que parece aos alunos inacessível e sem sentido.

Há ainda as dificuldades relativas à formação de professores em geral – deficiências na formação acadêmica, interpretações equivocadas de concepções pedagógicas etc. – compartilhadas pela educação de jovens e adultos. A elas se acresce a falta de uma política de formação específica para o profissional da EJA que lida com o público e com as demandas próprias, embora essa preocupação venha se manifestando com mais força no Brasil.

Por outro lado, a ausência de publicações específicas faz com que o professor se veja obrigado a “adaptar” material destinado ao Ensino Fundamental, que se dirige a estudantes de 7 a 14 anos. Essa adaptação às vezes implica a exclusão de parte dos conteúdos apresentados nas publicações; em outros casos, quando tenta utilizar um livro “inteiro”, o professor pode acabar dedicando todo o período da escolarização de seus alunos aos conteúdos de uma só série escolar.

Na consulta realizada, cerca de 50% dos professores afirmaram adotar livro didático e que este era coerente com as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN); no entanto, poucos indicaram o livro adotado – e os títulos que foram mencionados não eram específicos para o ensino de jovens e adultos. Infere-se que, de modo geral, a escolha se concentra em autores tradicionais, cujos livros trazem uma quantidade grande de exercícios a serem mecanicamente realizados.

Em termos metodológicos também é preciso avançar: por exemplo, a grande maioria dos professores ainda desconhece a abordagem baseada na resolução de problemas como eixo orientador da aprendizagem em matemática. Entre os que responderam à consulta, cerca de 90% afirmaram desenvolver as quatro operações fundamentais no campo dos números naturais; no entanto,

apenas 14% afirmaram que ensinam a resolver problemas com essas operações.

Os professores consultados apontaram aulas expositivas e exercícios (individuais, em grupo e de fixação) como as estratégias didáticas utilizadas com maior frequência. Isto pode ser um indicador de que eles apresentam aos alunos atividades passíveis de ser resolvidas de forma mecânica e que os problemas, quando são apresentados, se destinam a aplicar os conceitos ensinados. Esta é, aliás, a constatação de estudos de educadores matemáticos: geralmente, nas aulas de Matemática, os problemas são resolvidos ao final de seqüências de atividades, como aplicação da aprendizagem; na maioria das vezes, apresentam formulações artificiais que os distanciam dos problemas reais com os quais os alunos se confrontam em suas atividades profissionais, domésticas ou de lazer.

Paralelamente, os conceitos, os procedimentos e as atitudes desenvolvidos no decorrer da vivência dos alunos, que emergem em suas interações sociais e compõem sua bagagem cultural, são freqüentemente desconsiderados na prática pedagógica dos professores de EJA. Habitualmente, adota-se um tratamento “escolar” dos conhecimentos que os alunos trazem para a escola, ignorando a riqueza de conteúdos provenientes da experiência pessoal e coletiva dos jovens e adultos – que deveriam ser considerados como ponto de partida para a construção de novos conhecimentos.

Exemplo disso foram as respostas dos professores ouvidos na consulta realizada: em geral afirmaram que seus alunos “trazem poucos conhecimentos de Matemática”: 22% dos docentes ouvidos declararam que seus alunos têm conhecimento apenas das quatro operações; 21% mencionaram assuntos do dia-a-dia; 15%, as medidas usuais; 10% afirmaram que os alunos conhecem porcentagem; e 5%, a tabuada.

As respostas demonstram uma forte tendência a atribuir ao aluno a responsabilidade pelo fracasso na aprendizagem da matemática escolar, sem levar em conta as demais variáveis que intervêm no processo.

O estudo indicou, ainda, problemas quanto ao uso de novas tecnologias, problema generalizado que também se manifesta na EJA: apenas 25% dos professores afirmaram usar calculadoras nas aulas de Matemática – muitos alegam que os alunos não têm condições de comprá-las – e somente 6% usam computadores.

As respostas relativas ao domínio do cálculo indicam que o ensino das operações tem se reduzido ao ensino dos algoritmos (cerca de 90%), com pouca ênfase no uso de calculadoras (os 25% já apontados). Nesse sentido, diversos autores destacam que, embora a competência de cálculo seja essencial, ela não deve ser reduzida à realização de algoritmos das operações. Neste domínio, o

que caracteriza a competência matemática é avaliar se uma situação requer um valor aproximado ou exato, estimar o valor aproximado de uma operação, usar o cálculo mental, o algoritmo e a calculadora de acordo com a complexidade das operações a serem realizadas.

Quanto ao uso de instrumentos de medida ou de desenho geométrico, 37% dos professores que responderam à consulta afirmaram usar régua, compasso, transferidor e outros instrumentos de medida ou desenho geométrico, mas disseram utilizá-los “apenas quando necessário”.

Convém destacar ainda os problemas decorrentes da organização institucional: em geral, os alunos de EJA não têm acesso a bibliotecas, auditórios, laboratórios, quase sempre fechados no horário noturno.

Ensinar e aprender Matemática na EJA

Analisar o ensino e a aprendizagem em Matemática na EJA pressupõe analisar os atores envolvidos nesse processo – aluno, professor e conhecimento matemático – e as relações que se estabelecem entre eles.

Em qualquer aprendizagem, a aquisição de novos conhecimentos deve considerar os conhecimentos prévios dos alunos. 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. Apesar disso, embora os professores consultados tenham mencionado o tema “porcentagem” como um dos conhecimentos anteriores dos alunos, apenas 35% afirmaram trabalhar com esse tema em sala de aula.

Muitos jovens e adultos dominam noções matemáticas aprendidas de maneira informal ou intuitiva, antes de entrar em contato com as representações simbólicas convencionais. Esse conhecimento reclama um tratamento respeitoso e deve constituir o ponto de partida para o ensino e a aprendizagem da Matemática. Por isso, os alunos devem ter oportunidades de contar suas histórias de vida, expor os conhecimentos informais que têm sobre os assuntos, suas necessidades cotidianas, suas expectativas em relação à escola e às aprendizagens em Matemática.

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. Quando são abordados de forma isolada, os conteúdos matemáticos não são efetivamente compreendidos nem incorporados pelos alunos como ferramentas eficazes para

resolver problemas e para construir novos conceitos.

A maioria dos jovens e adultos que retomam os estudos já tiveram experiências negativas com o saber matemático. Portanto, as concepções que eles têm sobre a Matemática assim como sobre seu papel como alunos são fatores cruciais para a aprendizagem na EJA. Se o estudante acredita que a Matemática é a ciência do certo ou errado, e que o importante é saber antecipadamente como se resolve um problema e ser rápido em solucioná-lo, provavelmente tenderá a desvalorizar os processos heurísticos de pensamento. Isto significa que dependerá do professor tanto para que este lhe diga se aquilo que fez está certo quanto para explicar-lhe o que é preciso fazer, diante de uma situação aparentemente nova.

As escolhas pedagógicas, os objetivos e conteúdos selecionados e as formas de avaliação estão intimamente ligados às concepções do professor sobre a matemática – ele precisa identificar as principais características da ciência, seus métodos e aplicações, além de deter sólido conhecimento dos conceitos e procedimentos da área. Para que possa desempenhar seu papel de mediador entre o conhecimento matemático e o aluno, o professor deve conceber a matemática como uma ciência dinâmica, sempre aberta à incorporação de novos conhecimentos, e não como um saber que trata de verdades infalíveis e imutáveis.

Para ser ensinado, o saber matemático acumulado deve ser transformado, isto é, sofrer um processo de transposição didática. Cabe ao professor, além de deter os conhecimentos necessários para isso, compreender os obstáculos* envolvidos no processo de construção de conceitos e procedimentos, além de outros aspectos relativos à aprendizagem dos alunos.

A contextualização dos temas matemáticos é outro aspecto que vem sendo amplamente discutido. Trata-se de apresentá-los 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.). Recomenda-se apenas o cuidado de que os conhecimentos construídos não fiquem indissolavelmente vinculados a um contexto concreto e único, mas que possam ser generalizados e transferidos a outros contextos. Um conhecimento só se constrói plenamente quando é mobilizado em situações diferentes daquelas que lhe deram origem, isto é,

* Um obstáculo de natureza epistemológica caracteriza-se por erros não-aleatórios que se reproduzem e persistem. Tais erros têm origem em conhecimento construído em um domínio de ação que se reflete em outros campos e persiste, mesmo depois de se realizar a aprendizagem do conhecimento correto. Há obstáculos de natureza epistemológica e de natureza didática.

quando é transferível para novas situações. Isto significa que os conhecimentos devem ser descontextualizados, para serem novamente contextualizados.

Escolhas didáticas que estimulam o envolvimento dos alunos em processos de pensamento, assim como o raciocínio e a argumentação lógica contribuem para criar uma cultura positiva nas aulas de Matemática – muito diferente daquela em que apenas procedimentos algorítmicos e respostas rápidas e “certas” são valorizadas. Só assim a aprendizagem será significativa.

Objetivos do ensino de Matemática

Objetivos gerais

Definir com precisão os objetivos do ensino de Matemática é condição necessária para realizar a seleção e a organização de conteúdos e das estratégias didáticas mais adequadas. O ensino de Matemática na Educação de Jovens e Adultos, que visa à construção da cidadania e à constituição do aluno como sujeito da aprendizagem, compartilha os mesmos objetivos gerais do Ensino Fundamental.

Identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da Matemática, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas.

Os alunos da EJA devem perceber que a Matemática tem um caráter prático, pois permite às pessoas resolver problemas do cotidiano, ajudando-as a não serem enganadas, a exercerem sua cidadania. No entanto, o ensino e a aprendizagem da Matemática devem também contribuir para o desenvolvimento do raciocínio, da lógica, da coerência – o que transcende os aspectos práticos.

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).

A Matemática pode fornecer um instrumental precioso para o desenvolvimento de procedimentos sistemáticos de observação. Os diferentes campos da Matemática devem integrar, de forma articulada, as atividades e experiências matemáticas que serão desenvolvidas pelos alunos de EJA. Não apenas as questões aritméticas e algébricas devem merecer atenção; os trabalhos

geométricos e métricos assim como aqueles que envolvem o raciocínio combinatório, o probabilístico e as análises estatísticas são fundamentais para o desenvolvimento desses procedimentos.

Selecionar, organizar e produzir informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las criticamente.

A seleção e a organização de informações relevantes são aspectos dos mais atuais e importantes do trabalho com o conhecimento matemático, especialmente na EJA. Num mundo em que há uma grande massa de informações, algumas contraditórias, outras pouco relevantes, o cidadão precisa constantemente fazer triagens e avaliações para se posicionar e tomar decisões nos diversos campos de sua vida. A Matemática oferece inúmeras ferramentas para isso, que devem ser priorizadas no trabalho planejado pelo professor.

Resolver situações-problema, sabendo validar estratégias e resultados, desenvolvendo formas de raciocínio e processos, como intuição, indução, dedução, analogia e estimativa, utilizando conceitos e procedimentos matemáticos, bem como instrumentos tecnológicos disponíveis.

Freqüentemente a Matemática tem sido ensinada de forma empobrecedora: apresentam-se fórmulas, regras e resultados para que os alunos os apliquem mecanicamente em exercícios que seguem um modelo. Não se aproveita a potencialidade que o raciocínio matemático tem de estimular o desenvolvimento de capacidades importantes. É preciso desmistificar a idéia de que, frente à Matemática, o aluno tem uma atitude passiva e de mera reprodução de conhecimentos – especialmente nas classes de EJA.

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.

Raramente se faz um bom uso da linguagem oral ou buscam-se relações entre esta linguagem e as representações matemáticas. Geralmente, as aulas desta disciplina não utilizam nem estimulam os alunos a produzir textos matemáticos. É importante que os alunos de EJA sejam estimulados a escrever pequenos textos relatando conclusões, justificando as hipóteses que levantaram – não importa se corretas ou não.

Estabelecer conexões entre temas matemáticos de diferentes campos, e entre esses temas e conhecimentos de outras áreas curriculares.

O conhecimento matemático relaciona-se aos contextos que lhe deram origem ou que demandam sua aplicação, e dessa forma pode e deve ser

apresentado aos alunos. Trata-se de um saber historicamente construído, em estreita conexão com a realidade das comunidades que o produziram e com as outras ciências, que utilizam os instrumentos da matemática, ou nela embasam os problemas que investigam ou, ainda, lhe propõem novos problemas. Igualmente, há inter-relações entre os diferentes campos da matemática, que podem e devem ser desenvolvidos ressaltando-se suas conexões: com a aritmética, a geometria, a álgebra etc. Além de tudo, organizar o trabalho de modo a favorecer diferentes relações representa uma possibilidade de otimizar o tempo, que é muito reduzido na EJA.

Sentir-se seguro da própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a auto-estima e a perseverança na busca de soluções.

O autoconceito que cada pessoa tem de sua “capacidade matemática” é um dos fatores mais importantes para o sucesso da aprendizagem. Para atingir este objetivo, extremamente relevante, o ensino de Matemática deve estimular o aluno de EJA a pôr em ação sua capacidade de resolver problemas, de raciocinar, como faz cotidianamente em sua vida extra-escolar. Esse estímulo, entretanto, não deve se confundir com “facilitação” ou “infantilização” do processo de ensino e aprendizagem.

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.

A aprendizagem de Matemática desenvolve-se melhor num contexto de interações, de troca de idéias e saberes, de construção coletiva de novos conhecimentos. Evidentemente, o professor tem um papel muito importante como mediador e orientador dessas interações. No entanto, é importante que os alunos de EJA percebam que, pela cooperação na busca de soluções de problemas, podem aprender com seus pares e, também, ensinar.

Objetivos e conteúdos para o Segundo Segmento

Os objetivos gerais para o ensino de Matemática, descritos acima, precisam ser detalhados em termos das capacidades específicas que desejamos que os alunos desenvolvam no Segundo Segmento de EJA e da escolha de grandes blocos de conteúdos que se constituirão em meios para que os alunos construam essas capacidades.

Em linhas gerais, o trabalho com Matemática no Segundo Segmento de

EJA deve visar o desenvolvimento de conceitos e procedimentos relativos ao pensamento numérico, geométrico, algébrico, à competência métrica, ao raciocínio que envolva proporcionalidade, assim como o raciocínio combinatório, estatístico e probabilístico.

Pensamento numérico

Exploração de situações de aprendizagem que permitam ao aluno:

- ampliar suas concepções numéricas, construindo novos significados para os números (naturais, inteiros e racionais) a partir de sua utilização no contexto social e da análise de alguns problemas históricos que motivaram sua construção, e reconhecendo a existência de números que não são racionais;
- resolver situações-problema envolvendo números naturais, inteiros, racionais e, a partir delas, ampliar e construir novos significados para a adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação;
- identificar, interpretar e utilizar diferentes representações dos números naturais, racionais e inteiros, indicadas por diferentes notações, vinculando-as a contextos matemáticos e não-matemáticos;
- selecionar e utilizar procedimentos de cálculo (exato ou aproximado, mental ou escrito), em função da situação-problema proposta.

Pensamento geométrico

Exploração de situações de aprendizagem que permitam ao aluno:

- resolver situações-problema de localização e deslocamento de pontos no espaço, reconhecendo nas noções de direção e sentido, de ângulo, de paralelismo e de perpendicularismo elementos fundamentais para a constituição de sistemas de coordenadas cartesianas;
- estabelecer relações entre figuras espaciais e suas representações planas, envolvendo a observação das figuras sob diferentes pontos de vista, construindo e interpretando suas representações;
- resolver situações-problema que envolvam figuras geométricas planas, utilizando procedimentos de decomposição e composição, transformação, ampliação e redução;
- identificar elementos variantes e invariantes, desenvolvendo o conceito de semelhança.

Competência métrica

Exploração de situações de aprendizagem que permitam ao aluno:

- ampliar e construir noções de medida pelo estudo de diferentes grandezas, a partir de sua utilização no contexto social e da análise de alguns dos problemas históricos que motivaram a construção de tais noções;
- resolver problemas que envolvam diferentes grandezas, selecionando unidades de medida e instrumentos adequados à precisão requerida;
- obter e utilizar fórmulas para cálculo da área de superfícies planas e para cálculo de volumes de sólidos geométricos (prismas retos e composições desses prismas).

Raciocínio que envolve proporcionalidade

Exploração de situações de aprendizagem que permitam ao aluno:

- observar a variação entre grandezas, estabelecendo relações entre elas, e construir estratégias (não-convencionais e convencionais, como a regra de três) para resolver situações que envolvam a variação de grandezas direta ou inversamente proporcionais.

Pensamento algébrico

Exploração de situações de aprendizagem que permitam ao aluno:

- reconhecer que representações algébricas permitem expressar generalizações sobre propriedades das operações aritméticas, traduzir situações-problema e favorecer as possíveis soluções;
- traduzir informações contidas em tabelas e gráficos em linguagem algébrica e vice-versa, generalizando regularidades e identificando os significados das letras;
- utilizar os conhecimentos sobre as operações numéricas e suas propriedades para construir estratégias de cálculo algébrico, produzir e interpretar diferentes escritas algébricas (expressões, igualdades e desigualdades), identificando as equações, inequações e sistemas;
- resolver situações-problema por meio de equações e inequações do primeiro grau, compreendendo os procedimentos envolvidos;
- observar regularidades e estabelecer leis matemáticas que expressem a relação de dependência entre variáveis.

Raciocínio combinatório, estatístico e probabilístico

Exploração de situações de aprendizagem que permitam ao aluno:

- coletar, organizar e analisar informações, construir e interpretar tabelas e gráficos, formular argumentos convincentes, tendo por base a análise de dados organizados em representações matemáticas diversas;
- construir um espaço amostral de eventos equiprováveis, utilizando o princípio multiplicativo ou simulações, para estimar a probabilidade de sucesso de um dos eventos;
- resolver situações-problema que envolvam o raciocínio combinatório e a determinação da probabilidade de sucesso de um determinado evento por meio de uma razão.

Conteúdos do ensino de Matemática

A seleção dos conteúdos

Na definição de objetivos apresentada nesta proposta, tanto os conteúdos de natureza conceitual como os de natureza procedimental estão explicitados de forma bem ampla. A partir deles, entretanto, ainda há um longo processo para a tomada de decisões sobre a seleção e a organização dos conteúdos, considerados como meios para o ensino de Matemática – um processo que envolve discussões sobre o que enfatizar e em que aprofundar cada um dos grandes temas.

O processo de indicação de conteúdos matemáticos conceituais e procedimentais envolve um desafio: identificar, em cada um dos campos matemáticos, aqueles que, de um lado, são socialmente relevantes para a educação de jovens e adultos e, de outro, em que medida contribuem para o desenvolvimento intelectual do jovem e do adulto.

Infelizmente, ainda existem poucas reflexões específicas sobre a seleção de conteúdos para o ensino de Matemática na educação de jovens e adultos (particularmente em relação ao Segundo Segmento). Também são raras as contribuições da literatura sobre os processos cognitivos do adulto. Da mesma forma, as atividades de diagnóstico para a identificação das demandas e das expectativas dos alunos em relação ao ensino da Matemática ainda não foram suficientemente exploradas. Mesmo assim cabem algumas observações relativamente ao processo de seleção de conteúdos para EJA.

Em geral, determinados conceitos fundamentais para a construção e para a aquisição de conhecimentos da Matemática são suprimidos ou excessivamente abreviados, sob a alegação de que “não fazem parte da realidade dos alunos, ou não têm uma aplicação prática imediata”. Muitas vezes, tal alegação se baseia numa visão preconceituosa sobre os alunos da EJA e numa concepção distorcida da própria Matemática, cuja importância parece ficar reduzida à sua “utilidade prática”. É preciso repensar essa forma de “abreviação curricular”.

Na consulta realizada, percebeu-se claramente que conteúdos de **geometria** não são desenvolvidos com a devida atenção, embora contribuam decisivamente para o desenvolvimento de capacidades intelectuais como a percepção espacial, a criatividade, o raciocínio hipotético-dedutivo, além de permitirem várias relações entre a Matemática e a arte, a Matemática e a natureza etc. É preciso, portanto, incorporar a geometria aos cursos de jovens e adultos, não como um estudo estático de figuras e suas respectivas nomenclaturas, mas como um estudo dinâmico do espaço em que se vive.

Os conteúdos referentes a **grandezas e medidas** também costumam ser pouco desenvolvidos. No entanto, além de sua inquestionável importância na resolução de problemas cotidianos, esses conteúdos constituem um excelente campo para que os alunos mobilizem suas concepções e seus procedimentos em relação a números e operações.

Os assuntos referentes a **estatística, probabilidade e combinatória** também precisam ser levados em conta pelos professores do Segundo Segmento da EJA, pois integram o rol de conhecimentos indispensáveis à alfabetização matemática, tão necessária para sobreviver no mundo atual, e podem ser articulados num grande tema denominado “tratamento da informação”. Além disso, são ferramentas importantes para análise das chamadas questões sociais urgentes, a serem trabalhadas transversalmente.

Algumas idéias como as de **proporcionalidade e equivalência**, presentes na abordagem de diferentes conteúdos, precisam ser melhor desenvolvidas por sua potencialidade, quer como instrumentação para a vida, quer para o desenvolvimento de formas de pensar.

No processo de seleção de conteúdos, é indispensável analisar de que forma serão incorporados os **conteúdos de natureza atitudinal**, que envolvem o componente afetivo – predisposição, interesse, motivação –, fundamental no processo de resgate da auto-estima dos alunos da EJA. Não se pode esquecer que eles têm a mesma importância dos conteúdos conceituais e procedimentais, pois, de certa forma, funcionam como condições para que estes se desenvolvam.

Entre os conteúdos atitudinais relevantes destacam-se:

- desenvolvimento da capacidade de investigação e da perseverança na busca de resultados, valorizando o uso de estratégias de verificação e controle de resultados;
- predisposição para alterar a estratégia prevista para resolver uma situação-problema: quando o resultado não for satisfatório, encontrar exemplos e contra-exemplos, formular hipóteses e comprová-las;
- interesse em comparar diferentes métodos e processos na resolução de um problema, analisando semelhanças e diferenças entre eles e justificando-os;
- interesse por utilizar as diferentes representações matemáticas, selecionando as que se adaptam com mais precisão e funcionalidade a cada situação-problema de maneira que facilitem sua compreensão e análise;
- valorização do trabalho coletivo, colaborando na interpretação de situações-problema, na elaboração de estratégias de resolução e na validação dessas estratégias;
- interesse pelo uso dos recursos tecnológicos como instrumentos que podem auxiliar na realização de alguns trabalhos, sem anular o esforço da atividade compreensiva;
- predisposição para usar os conhecimentos matemáticos como recursos para interpretar, analisar e resolver problemas em contextos diversos;
- compreensão da importância da estatística na atividade humana, assim como de que ela pode induzir a erros de julgamento, pela manipulação de dados e pela apresentação incorreta das informações (ausência de indicação da frequência relativa, construção de gráficos com escalas inadequadas etc.);
- predisposição para analisar criticamente informações e opiniões veiculadas pela mídia, suscetíveis de análise à luz dos conhecimentos matemáticos;
- interesse em dispor de critérios e registros pessoais para emitir um juízo de valor sobre o próprio desempenho, de modo a compará-lo com o juízo feito pelos professores e a aprimorá-lo.

A organização dos conteúdos

De modo geral, os professores organizam os conteúdos de Matemática para os alunos jovens e adultos de forma hierarquizada, reproduzindo uma idéia segundo a qual cada conteúdo é um elo de uma corrente, um pré-requisito para o que vai sucedê-lo. Sabe-se, por um lado, que alguns conhecimentos

precedem outros, e que a maneira de organizar os conteúdos indica um certo percurso; mas sabe-se também que eles não se subordinam uns aos outros com amarras tão fortes como as que comumente se supõe.

Nessa perspectiva, a opção em geral não é orientada pela identificação dos conteúdos que seriam “essenciais”, voltando-se para aqueles que constituem os chamados “pré-requisitos” para o desenvolvimento de outros. Com isso, ficam esquecidos muitos temas que poderiam ser mais importantes para os jovens e adultos, tendo em vista suas necessidades e curiosidades, assim como seus percursos escolares e vivenciais.

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.

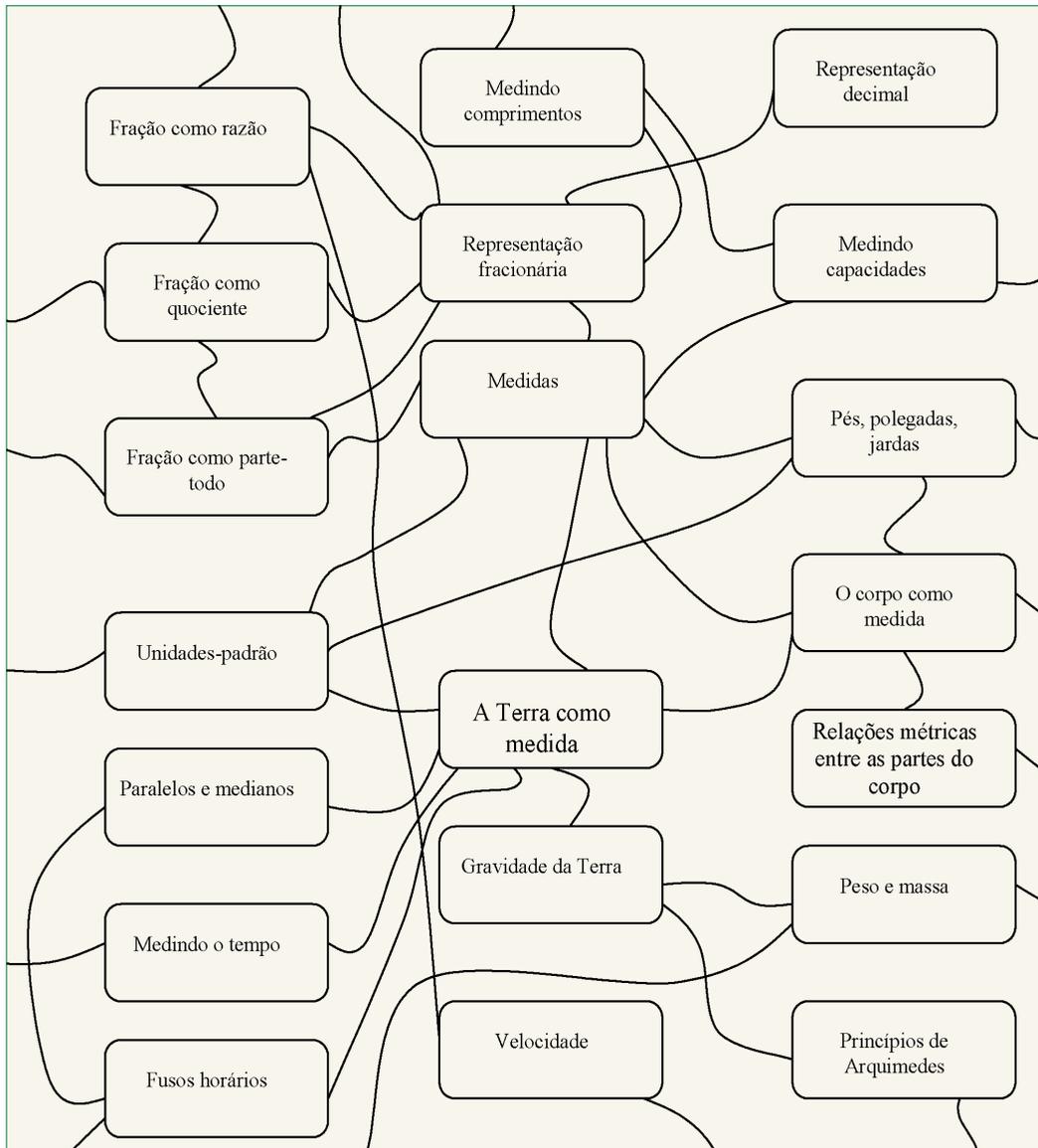
Estudos sobre a organização de currículos em rede estão sendo cada vez mais ampliados. A idéia subjacente é de que a aprendizagem de Matemática está ligada à compreensão, isto é, à atribuição e à apreensão de significado. E apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe identificar suas relações com outros objetos e acontecimentos. 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.

Uma proposta de trabalho com Matemática que vise à aprendizagem significativa deve encorajar a exploração de uma grande variedade de idéias matemáticas, não apenas numéricas, mas também aquelas relativas à geometria, às medidas e à estatística, incorporando sempre contextos do cotidiano, para que jovens e adultos adquiram diferentes formas de perceber a realidade. Com isso, há condições de tornar o estudo de diferentes conteúdos significativo para o aluno – deixando de justificá-lo apenas pela idéia de constituir pré-requisito para outros temas.

À medida que se buscam relações de cada tema com outros assuntos, sejam eles do campo da própria Matemática ou de outra área do conhecimento, abrem-se perspectivas para uma abordagem “interdisciplinar”.

O diagrama da página 26 representa o esboço de uma rede, cujos nós apresentam 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, como a Física e a Geografia. 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.



Orientações didáticas

Há freqüentemente consenso em torno da idéia de que não existe um caminho único ou melhor para o ensino da Matemática em geral –, e particularmente, para o trabalho na Educação de Jovens e Adultos. Mas para construir sua prática o professor precisa conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula. Entre essas possibilidades destacam-se: resolução de problemas; história da matemática; tecnologias da comunicação e da informação; e os jogos.

A resolução de problemas

A experiência tem mostrado que o conhecimento matemático ganha significado quando os alunos se defrontam com situações desafiadoras e trabalham para desenvolver estratégias de resolução. Daí a importância de tomar a resolução de problemas como ponto de partida da atividade matemática.

O trabalho com resolução de problemas estabelece um novo contrato didático,* em que o papel do aluno é participar de um esforço coletivo para construir a resolução de um problema, com direito a ensaios e erros, exposição de dúvidas, explicitação de raciocínios e validação de resultados. A resolução de problemas possibilita aos alunos mobilizar conhecimentos e organizar as informações de que dispõem para alcançar novos resultados.

Leia mais sobre o assunto nos PCN de Matemática para o 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental (páginas 39 a 42).

Ao desenvolver o trabalho, jovens e adultos terão oportunidade de ampliar tanto seus conhecimentos acerca de conceitos e procedimentos matemáticos quanto sua visão sobre o mundo em geral, desenvolvendo sua autoconfiança.

Para que um problema seja realmente um problema, ele deve apresentar um desafio, a necessidade da elaboração de um planejamento e a validação do processo de solução. Para a grande maioria dos alunos, resolver um problema significa fazer cálculos com os números do enunciado ou aplicar algo que aprenderam nas aulas. A situação-problema, porém, é uma atividade cuja solução não pode ser obtida pela simples evocação da memória, mas exige a elaboração e a execução de um plano.

A história da matemática mostra que ela se desenvolveu movida pela necessidade de responder a perguntas motivadas por problemas tanto de ordem prática, como a divisão de terras ou o cálculo de créditos, quanto vinculados a outras ciências, bem como por questões relacionadas a investigações relativas ao próprio conhecimento matemático.

Assim, um dos caminhos para “fazer matemática em sala de aula de jovens e adultos” é a resolução de problemas. Consideram-se como problema situações que demandam a realização de uma seqüência de ações ou operações para obter um resultado; ou seja, situações em que a solução não está disponível de início, mas é necessário e possível construí-la.

* Segundo Brousseau (1986) as relações entre professor, aluno e saber dependem de numerosas regras e convenções, implícitas e explícitas, que constituem o que ele denomina contrato didático. Esse contrato é mutável e depende de diferentes contextos de ensino e aprendizagem. As escolhas pedagógicas, o tipo de trabalho proposto para os alunos, os objetivos da formação e os conceitos de avaliação fazem parte do contrato didático. A maior parte das dificuldades dos alunos é causada pelos efeitos de um contrato didático mal colocado ou mal-entendido.

O recurso à história da matemática

O professor pode criar melhores condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante do conhecimento matemático ao revelar que a matemática é uma criação humana, elaborada em diferentes culturas e momentos históricos, e ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente. Com isto, o aluno poderá perceber-se como parte da história da produção do conhecimento matemático.

A abordagem histórica da matemática permite ao aluno compreender que o avanço tecnológico de hoje não seria possível sem a herança cultural de gerações passadas. Essa abordagem, entretanto, não deve se restringir a informações relativas a nomes, locais e datas de descobertas. Em muitas situações, o recurso à história pode dar respostas a alguns porquês, esclarecendo e dando significado às idéias matemáticas que estão sendo construídas nas aulas pelos jovens e adultos.

O recurso às tecnologias da comunicação e da informação

Tradicionalmente a escola se apóia na oralidade e na escrita como formas de comunicar e conhecer. No entanto, a escrita, a leitura, a visão, a audição, a criação e a aprendizagem são crescentemente influenciadas pelos recursos da informática. Também é fato que calculadoras, computadores e outros elementos tecnológicos estão cada vez mais presentes nas diferentes atividades da população. Isto implica mais um desafio para a escola: utilizar essas tecnologias e contribuir para que os alunos tenham um acesso mais amplo elas, em suas diferentes funções e formas.

O uso desses recursos traz contribuições significativas para se refletir sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, pois:

- relativiza a importância do cálculo mecânico e da manipulação simbólica, já que, por meio de instrumentos, esses cálculos podem ser realizados de modo mais rápido e eficiente;
- evidencia a importância da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo inovar as estratégias de abordagem de variados problemas;
- possibilita a realização de projetos e atividades de investigação e exploração, permitindo uma visão mais completa da verdadeira natureza da atividade matemática.

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.

A calculadora, por sua vez, é útil para verificação de resultados e correção de erros, podendo ser um valioso instrumento de auto-avaliação; também favorece a busca e a percepção de regularidades matemáticas e o desenvolvimento de estratégias para a resolução de situações-problema, uma vez que os alunos ganham tempo na execução dos cálculos. Assim, ela pode ser utilizada como recurso para promover a aprendizagem.

A utilização de vídeos educativos e softwares propicia uma apresentação dinâmica de conceitos, figuras, relações e gráficos – nos quais o ritmo e a cor são fatores estéticos importantes para captar o interesse do observador – e possibilita uma observação mais completa e detalhada, na medida em que permite parar a imagem, voltar, antecipar. Além disso, jornais e revistas também constituem importantes fontes de informação para os professores.

O que se propõe hoje é que o ensino de Matemática para EJA possa aproveitar ao máximo os recursos tecnológicos disponíveis, tanto por sua receptividade social como para melhorar a linguagem expressiva e comunicativa dos alunos jovens e adultos.

O recurso aos jogos

Os jogos favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução de problemas e a busca de soluções. Eles propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, estimulando o planejamento das ações; e possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas.

As atividades de jogos permitem ao professor analisar e avaliar se os alunos:

- compreendem o processo do jogo;

- constroem estratégias;
- comunicam seus procedimentos;
- têm autocontrole, respeito a si próprios, aos colegas e ao professor.

Os jogos contribuem também para a participação dos jovens e adultos em trabalhos coletivos. Algumas vezes, o trabalho coletivo enfrenta reações do aluno da EJA, para quem costuma ser difícil expor-se em público (devido à baixa auto-estima marcada por sua trajetória). O trabalho com jogos cria um espaço para o resgate da respeitabilidade e da auto-estima. A participação em jogos de grupo representa uma conquista emocional, moral e social para o aluno de EJA, uma conquista cognitiva e um estímulo para o desenvolvimento de sua competência matemática.

Os jogos podem contribuir para o trabalho de formação de atitudes necessárias para a aprendizagem da Matemática, tais como enfrentar desafios, buscar soluções, desenvolver a argumentação, a organização do pensamento, a crítica, a intuição, a criação de estratégias. Vale ressaltar que a escolha dos jogos deve ser adequada à faixa etária dos alunos, evitando-se infantilizações.

A articulação com temas transversais

Para os estudantes, a imagem da escola refere-se em grande medida à imagem que têm de si mesmos como alunos. Experiências passadas de fracasso e exclusão normalmente produzem nos jovens e adultos uma auto-imagem negativa. Quando voltam aos estudos, esperam encontrar um modelo tradicional de escola, construído anteriormente: pontos copiados no quadro-negro, disciplina rígida e atividades mecânicas de memorização. Cabe ao professor ajudar os alunos a reconstruírem a imagem que têm da instituição escolar, das aprendizagens escolares e de si próprios, considerando que o valor da escola para esses jovens e adultos transcende a mera aquisição de conhecimentos.

Além dos conceitos e procedimentos desenvolvidos na área de Matemática, o trabalho educativo na Educação de Jovens e Adultos é marcado por concepções, valores e atitudes, muitas vezes contraditórios e não-explicitados. Esse contexto recomenda que os professores avaliem bem como as questões sociais serão abordadas nas diferentes situações de aprendizagem e no convívio escolar, levando em conta as representações que jovens e adultos têm da escola, da aprendizagem e de si mesmos.

Na consulta realizada, uma das questões formuladas dizia respeito às conexões entre os conteúdos matemáticos e os temas extramatemática – temas

transversais sugeridos nos PCN, ou conteúdos abordados em outras disciplinas. As respostas mostraram que poucos professores de Matemática trabalham com temas transversais, e mesmo estes poucos abordam tais assuntos informalmente, em conversas, e não integrados ao estudo de um tema matemático.

Algumas possibilidades de trabalho

As experiências desenvolvidas em algumas escolas por professores de Matemática do Segundo Segmento, relatadas a seguir, procuram contribuir para esclarecer melhor e concretizar as idéias apresentadas nesta proposta. Evidentemente, não constituem modelos a serem seguidos. Ao selecionar essas experiências buscou-se focalizar diferentes temáticas, destacando aquelas cuja abordagem permite estabelecer conexões diversas.

Os professores dessas escolas estavam muito motivados pela idéia de desenvolver projetos de trabalho e seqüências didáticas, e também empenhados em ler textos com dados e informações matemáticas e realizar pequenas pesquisas, incluindo estudos na própria comunidade. No entanto, embora se propusessem a transformar sua maneira de atuar, manifestaram algumas de suas preocupações em relação ao trabalho: tempo consumido pelas atividades, falta de pré-requisitos por parte dos alunos, falta de “leitura corrente” etc. As duas preocupações mais freqüentes se referiam a “dar conta do conteúdo proposto na programação escolar” e à “ordenação” dos conteúdos.

Mas todos pareciam não ter dúvidas quanto à necessidade de trabalhar com situações contextualizadas, num caminho de dupla mão, que permite uma aprendizagem mais significativa: por um lado, as situações contextualizadas favorecem a compreensão e contribuem para a construção de conhecimentos matemáticos; por outro, os conhecimentos matemáticos constituem ferramentas importantes para a compreensão da realidade.

Quando o texto vai à aula de Matemática

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. Com freqüência, o aluno comenta que sabe dar o exemplo, mas não sabe explicar os procedimentos utilizados. Por isso é importante o professor estimular a produção de textos e pequenos relatórios. Os relatos apresentados e comentados a seguir exemplificam esse tipo de trabalho.

Grandezas e medidas

Uma proposta de trabalho interessante consistiu em levar textos com lacunas para a sala de aula e convidar os alunos a completar os espaços em branco com dados compatíveis. Esse tipo de atividade favoreceu uma boa discussão entre os alunos e também permitiu que a professora avaliasse o senso numérico e métrico deles.

A professora apresentou um texto para ser completado individualmente por alunos que estavam iniciando o Segundo Segmento de EJA. Depois, junto com a classe, comparou e analisou as produções.

“No dia 05 de fevereiro, numa segunda feira, cerca de 525 pessoas participaram de uma manifestação do MST (Movimento dos Sem Terra), na frente do Congresso Nacional, em Brasília. Os manifestantes, a maioria de São Paulo, caminharam 7 dias, aproximadamente 128 quilômetros por dia, completando uma caminhada de 896 quilômetros. Para comemorar a chegada do grupo de cerca de 525 pessoas à Brasília, um grupo de assentados forneceu 8 bois, que foram abatidos e assados no local. Foram consumidos ainda 100 quilos de pão e 1100 litros de água. Os dirigentes do MST armaram 100 barracas na frente do Congresso, para que os participantes pernoitem no local, utilizando 700 metros quadrados de plástico. Também foram confeccionadas 80 faixas de protesto...”

“No dia 15 de fevereiro, numa quinta feira, cerca de 650 pessoas participaram de uma manifestação do MST (Movimento dos Sem Terra), na frente do Congresso Nacional, em Brasília. Os manifestantes, a maioria de São Paulo, caminharam 90 dias, aproximadamente 110 quilômetros por dia, completando uma caminhada de 300 quilômetros. Para comemorar a chegada do grupo de cerca de 310 pessoas à Brasília, um grupo de assentados forneceu 7 bois, que foram abatidos e assados no local. Foram consumidos ainda 10 quilos de pão e 39 litros de água. Os dirigentes do MST armaram 26 barracas na frente do Congresso, para que os participantes pernoitem no local, utilizando 8 metros quadrados de plástico. Também foram confeccionadas 6 faixas de protesto...”

Conforme se pode observar, um dos alunos fez estimativas razoáveis (segundo explicou, sabia que caminhadas desse tipo duram sete dias, baseado em notícias da tevê) e usou a proporcionalidade para determinar, por exemplo, a quantidade de alimentos. O outro aluno não conseguiu fazer boas estimativas e completou o texto de forma aparentemente aleatória (perguntado a respeito, não soube justificar suas escolhas).

Durante o trabalho, a professora foi apresentando questionamentos relativos ao texto, contribuindo para a reflexão dos alunos, como, por exemplo:

- Essa resposta faz sentido?
- A distância entre São Paulo e Brasília é maior ou menor do que a indicada?

- *Os participantes da caminhada deveriam chegar em mais tempo, ou em menos tempo?*
- *Deveriam consumir mais água, ou menos água, mais carne, ou menos? etc.*

A professora também utilizou o texto para uma discussão referente a grandezas e medidas.

Algumas idéias ou procedimentos matemáticos, como proporcionalidade e estimativa, são fontes naturais de inter-relação entre conteúdos; desse modo, se prestam a uma abordagem em que podem ser estabelecidas diferentes relações.

A proporcionalidade é uma idéia matemática essencial, que deve ser retomada em diversas ocasiões, pois está presente, por exemplo, em problemas multiplicativos, porcentagens, semelhança entre figuras, matemática financeira, análise de tabelas, gráficos e funções.

O fato de que vários aspectos do cotidiano funcionam de acordo com as leis da proporcionalidade evidencia que o raciocínio proporcional é útil na interpretação dos fenômenos do mundo real – mas é preciso lembrar que muitas situações do dia-a-dia envolvem a não-proporcionalidade.

Em seguida, a professora propôs atividades de discussão em grupos, destacando a idéia de que, para medir, é preciso comparar duas grandezas de mesma natureza e usar instrumentos adequados. Uma das atividades propostas é a do quadro abaixo.

Relacione as duas colunas, indicando o instrumento adequado para medir cada uma das grandezas.

Instrumento	Grandeza
A Cronômetro	(___) Comprimento
B Velocímetro	(___) Massa
C Termômetro	(___) Tempo
D Balanças	(___) Temperatura
E Trena	(___) Velocidade

Os alunos também debateram as idéias de unidade de medida, medidas convencionais e não-convencionais, e fizeram uma listagem das unidades de medida

- que conheçam, relacionando-as com as respectivas grandezas, como mostra a
- produção de um aluno, abaixo.

massa - quilograma, grama
Temperatura - graus Celsius
Comprimento - metro, centímetro, quilômetro
Superfície - metro quadrado
Tempo - minuto, segundo, hora
Capacidade - litro, mililitro
Velocidade - quilômetro por hora

As sugestões de trabalho desta experiência incluem alguns conteúdos conceituais e procedimentais relacionados a **grandezas e medidas**. O ensino desse tema deve propiciar aos alunos do Segundo Segmento de EJA a construção de conhecimentos referentes a:

- resolução de situações-problema envolvendo grandezas (capacidade, tempo, massa, temperatura) e as respectivas unidades de medida, fazendo conversões adequadas para efetuar cálculos e expressar resultados;
- utilização de instrumentos de medida para fazer medições em função da situação-problema;
- cálculo ou estimativa da área de figuras planas;
- volume de paralelepípedo retângulo pela contagem de cubos utilizados para preencher seu interior;
- estabelecimento da razão aproximada entre a medida do comprimento de uma circunferência e seu diâmetro;
- construção de procedimentos para o cálculo de áreas e perímetros de superfícies planas (limitadas por segmentos de reta e/ou arcos de circunferência e por aproximações);
- análise das variações do perímetro e da área de um quadrado em relação à variação da medida do lado e construção de gráficos cartesianos para representar essas interdependências;
- resolução de situações-problema envolvendo grandezas (capacidade,

- tempo, massa, temperatura) e as respectivas unidades de medida, fazendo conversões adequadas para efetuar cálculos e expressar resultados;
- resolução de situações-problema envolvendo grandezas determinadas pela razão de duas outras (densidade e velocidade) ou pelo produto (energia elétrica: kWh);
 - cálculo do volume de alguns prismas retos e relação com situações-problema sobre capacidade desses prismas.

Análise de reportagem

Em outra classe, o trabalho desenvolveu-se a partir da leitura de uma reportagem publicada pela revista *Época* (2 de abril de 2001), intitulada “O Brasil quer aprender”. A professora dividiu o texto em partes, trabalhando-o ao longo de diversas aulas.

Jornais e revistas são recursos didáticos ricos em dados e informações e de fácil acesso aos jovens e adultos. Por isso, podem ser utilizados nas aulas de Matemática, para a leitura e interpretação não apenas de gráficos e tabelas, mas também para a discussão dos textos.

Mesmo que a classe não leia com total autonomia, é possível trabalhar com textos. Ler em voz alta para os alunos, a fim de que se familiarizem com a informação escrita, é uma das estratégias possíveis. Uma das formas de motivá-los é discutir previamente o tema, o título da reportagem e o significado de algumas palavras com as quais o professor julga que seus alunos não têm familiaridade.

Primeira aula

A professora propôs a leitura do trecho abaixo.

A luz da manhã acaba por denunciar o analfabetismo do faxineiro Manuel do Nascimento Santos, de 61 anos, servidor da casa da Justiça em Goiás. Às 7 horas, Nascimento marca com o polegar direito a folha de presença e inicia o expediente de dez horas de trabalho.

O salário de R\$ 235,00 é retirado no cai-

xa eletrônico com auxílio de um funcionário do banco. As ordens da máquina se afiguram indecifráveis. Isso o irrita. Pela segunda vez, matriculou-se no curso de alfabetização para funcionários do Ministério. Na primeira, nem sequer frequentou as aulas. “Saber não é pra todo mundo, não”, diz Nascimento, “mas ainda vou chegar lá”.

A professora solicitou que, após a leitura, os alunos se organizassem em

grupos e discutissem as seguintes questões:

- *Você concorda com Nascimento que “saber não é pra todo mundo”? Justifique sua resposta.*
- *Que motivo levou Nascimento a matricular-se no curso de alfabetização?*
- *Considerando que esse funcionário trabalha dez horas por dia, qual o horário aproximado em que ele termina o serviço, já que faz uma hora de almoço?*
- *Quantas horas mensais trabalha Nascimento, considerando que recebe por cinco semanas?*
- *Quanto Nascimento ganha por hora de trabalho?*
- *Pense em sua situação profissional e calcule quanto você ganha por hora trabalhada.*

O texto provocou muito interesse: todos conheciam exemplos parecidos com o de Nascimento, personagem desse trecho da reportagem.

A professora observou que grande parte dos alunos utilizava o cálculo mental para dar suas respostas. Em relação ao cálculo do valor da hora de trabalho de Nascimento, muitos alunos dividiram 250 por 235 – e não o contrário, dando como justificativa: “sempre se divide o maior pelo menor”. Os que dividiram 235 por 250 obtiveram o valor de R\$ 0,94, e sua vivência interferiu positivamente nesse aspecto, conduzindo-os a uma estimativa correta: “ele ganha menos de R\$ 1,00”.

A professora incentivou os alunos a calcular quanto ganhavam por hora; muitos deles não recorreram à divisão; em vez disso, multiplicaram o que ganhavam por hora (valor que conheciam) por 220 horas (44 horas semanais X 5 semanas), para verificar se o valor correspondia a seu salário. A professora fez uma intervenção, propondo que fizessem a divisão e analisassem o resultado obtido. Abaixo um exemplo da produção dos alunos.

$$\begin{array}{r} 220 \\ \times 163 \\ \hline 660 \\ 1320 \\ 220 \\ \hline 35860 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 35860 \overline{)220} \\ \underline{22} \\ 138 \\ \underline{132} \\ 66 \\ \underline{66} \\ 0 \end{array}$$

Essa experiência evidencia que o trabalho com situações-problema em que as operações apareçam com diferentes significados, em contextos reais, permite que os alunos possam, de fato, compreendê-las.

Leia mais sobre o assunto nos PCN – Matemática: 1º e 2º ciclos (páginas 104 a 112), 3º e 4º ciclos (páginas 107 a 112).

Segunda aula

Aqui, o texto era um pouco mais complexo. Por isso, a professora propôs uma leitura inicial, para os alunos identificarem os termos desconhecidos.

Por enquanto, Nascimento se enquadrava nos 15 milhões de brasileiros iletrados, cerca de 15% da população com mais de 15 anos de idade, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). É uma Holanda inteira.

Num país pontilhado de centros urbanos, em que se exige a conclusão do ensino médio para ser candidato a gari, anal-

fabetos são cegos. Tateiam o mundo das letras e dos números. Não podem usufruir do universo da informação escrita, não alcançam empregos bem remunerados e a falta de domínio do código alfabético está no RG: “não-alfabetizado”. Em lugar da assinatura, a impressão digital. É natural que Nascimento e tantos outros queiram se livrar desse estigma.

Depois dos esclarecimentos iniciais, a professora solicitou que os alunos lessem o texto e discutissem, em grupos, as seguintes questões:

- *Segundo os dados apresentados na reportagem, qual é aproximadamente a população brasileira com mais de 15 anos de idade?*
- *As informações do texto permitem estimar a população da Holanda. Qual é aproximadamente essa população?*
- *Pesquise qual é a população do Brasil, segundo o último Censo do IBGE.*

Foram necessárias muitas discussões e problematizações para os alunos concluírem que 15% dos brasileiros iletrados com mais de 15 anos correspondiam a 15 milhões de pessoas.

A coincidência de números “15” trouxe algumas dificuldades. A professora pediu para indicarem primeiramente qual a porcentagem de letrados com mais de 15 anos, e os alunos não tiveram muita dificuldade em chegar aos 85%.

Após o trabalho, parte significativa dos alunos ainda tinha muitas dúvidas sobre porcentagem, já que poucos tinham estudado esse assunto anteriormente. Por isso, e devido à grande relevância do tema, a professora preparou uma seqüência de atividades sobre porcentagem, baseada principalmente no cálculo mental de 10%, que praticamente todos sabiam fazer. Nessas atividades, destacou que 20% é o mesmo que 10% + 10%, que 5% é metade de 10% etc.

Leia mais sobre o assunto nos PCN – Matemática: 1º e 2º ciclos (páginas 124-125); 3º e 4º ciclos (página 103).

Terceira aula

Na aula seguinte, foi analisado mais um trecho da reportagem.

A cada dia, mais e mais brasileiros procuram cursos de alfabetização espalhados pelo país. Enfrentam medos e preconceitos. Gente decidida como a empregada doméstica Zelita Pinto de 41 anos, moradora da capital paulista.

Como não entendia as notas impressas nos boletins escolares dos quatro filhos, Zelita não abria a boca nas reuniões de

pais e mestres. Sentia-se diminuída pelo analfabetismo. “Assinava com o dedo, não sabia pegar o ônibus”, conta Zelita. Hoje ela é uma das mais aplicadas alunas de um curso noturno.

Uma década atrás, o exército em que se alistavam homens e mulheres como Nascimento e Zelita era maior. Reunia 18,5 milhões de jovens e adultos.

Após a leitura, orientados pela professora, os alunos discutiram as seguintes questões:

- *Quais as dificuldades que Zelita enfrentava por não saber ler e escrever? Em que cidade Zelita mora?*
- *A que ano os autores do texto se referem no trecho: “Uma década atrás, o exército em que se alistavam homens e mulheres como Nascimento e Zelita era maior”?*
- *De que outra maneira o número 18,5 milhões pode ser escrito?*
- *Quanto diminuiu nessa década o número de jovens e adultos analfabetos?*
- *Você conhece pessoas que têm histórias semelhantes às de Nascimento e Zelita? Relate uma delas.*

Desta vez, a principal discussão girou em torno da escrita do número 18,5 milhões. Alguns alunos perceberam que se tratava de uma forma reduzida da escrita do número 18 milhões e 500 mil, maneira útil de escrever em jornais e revistas, para economizar espaço com os zeros (18.500.000), além de diminuir a incidência de erros na interpretação desses números. Para outros, isso pareceu uma grande novidade, o que levou a professora a solicitar a todos que procurassem outros exemplos desse tipo de escrita em jornais ou revistas, colassem no caderno e escrevessem “por completo”.

Para alguns alunos essa atividade foi um grande desafio, em especial no caso dos números com uma ou duas casas decimais, devido à dificuldade em encontrar correspondência com as três ordens de cada classe numérica. A seguir, uma das notícias pesquisadas e a escrita produzida por um dos alunos.

COMÉRCIO EXTERIOR *Saldo negativo de janeiro chega a 80% de todo o ano passado*

Déficit comercial é de US\$ 544 mi

DA SUCURSAL DE BRASÍLIA

O déficit da balança comercial brasileira atingiu US\$ 544 milhões em janeiro, o que representa quase 80% do saldo negativo acumulado ao longo de todo o ano passado – US\$ 697 milhões.

No ano, as importações já chegam a US\$ 4,31 bilhões, soma superior aos volumes importados em janeiro do ano passado e de 1999. As exportações registradas em janeiro deste ano ficaram em US\$ 3,766 bilhões.

Na quarta semana do ano, as importações

superaram as exportações em US\$ 145 milhões, apesar de o ritmo das compras de produtos estrangeiros ter diminuído em relação à semana anterior. Enquanto na terceira semana de janeiro as importações somaram US\$ 1,217 bilhão, na quarta ficaram em US\$ 1,179 bilhão.

A leve redução nas importações é um dos motivos para o saldo negativo da semana passada ser o menor das últimas três semanas.

As exportações apresentaram ligeiro aumento na quarta semana de janeiro relativamente às semanas anteriores, alcançando US\$ 1,034 bilhão.

Folha de São Paulo, 30/1/2001

① 4,31 bilhões = Quatro bilhões e trinta e um milhões
 3,766 bilhões = Três bilhões, setecentos e sessenta e seis milhões
 1,217 bilhões = Um bilhão, duzentos e dezessete milhões
 1,179 bilhões = Um bilhão, cento e setenta e nove milhões
 1,034 bilhões = Um bilhão e trinta e quatro milhões

Quarta aula

A professora deu continuidade à leitura do texto. Em função do trabalho realizado nas aulas anteriores, especialmente com porcentagem, os alunos tiveram um bom desempenho – o que é um aspecto fundamental, por melhorar sua autoestima em relação à capacidade de resolver problemas matemáticos.

Os dados do IBGE delineiam o perfil dos iletrados: há mais homens do que mulheres, mais negros do que brancos, mais idosos do que jovens, mais gente do campo do que habitantes da cidade. A maioria vive no Nordeste, região ainda castigada

com profundos desníveis sociais. Dos 26,7 milhões de brasileiros com mais de 50 anos, 8 milhões não sabem ler nem escrever. Em Branquinha, no Estado de Alagoas, 78% dos 11.300 habitantes não sabem ler e escrever.

Novamente reunidos em grupos, os alunos discutiram as seguintes questões:

- O que você entende por iletrado?
- Como você escreveria de outro modo o número de habitantes do Brasil com mais de 50 anos?

- *Escreva como se lê o número de habitantes do Brasil com mais de 50 anos.*
- *Os brasileiros com mais de 50 anos, que não sabem ler e escrever, representam que porcentagem da população?*
- *Quantos brasileiros com mais de 50 anos sabem ler e escrever?*
- *Calcule, aproximadamente, o número de habitantes de Branquinha que não sabem ler e escrever.*

Como nas aulas anteriores, além dos aspectos matemáticos contidos no texto, foram feitas muitas discussões sobre o analfabetismo no Brasil e suas implicações sociais e econômicas.

A utilização de noções matemáticas propostas nesta seqüência de atividades estimula o aluno a interpretar e avaliar de maneira crítica a informação que retira do seu entorno, o que contribui para sua inserção cultural e social.

Quinta aula

O trabalho foi concluído com a discussão do seguinte trecho:

José Tibúrcio dos Santos, de 46 anos, cortador de cana em Campo Alegre, a 80 km de Maceió, depende de terceiros para decifrar o essencial. Ao registrar cada um dos 9 filhos, verificava com a mulher Benedita se a certidão estava correta. Só desenha o nome, tarefa que executa com muito esforço.

Como um sexto da população do planeta, Tibúrcio integra outra categoria de excluídos: a dos analfabetos funcionais. Trata-se de gente que consegue assinar o nome, mas não compreende textos nem é capaz de executar simples cálculos matemáticos.

São pessoas que um dia responderam às chamadas nas salas de aula, mas acaba-

ram engrossando as estatísticas da evasão escolar. Não completaram sequer quatro anos de estudo. O analfabetismo funcional alcança 16 milhões de brasileiros.

Mas nem tudo está perdido...

A ofensiva conjunta de governos e entidades civis gera expectativas animadoras. O MEC acredita que 10 milhões de brasileiros estarão lendo e escrevendo nos próximos cinco anos. Calcula que, em 2010, o Brasil finalmente alcançará o sonhado índice zero de analfabetismo. Se as estatísticas continuarem a registrar decréscimos, aos menos se romperá um ciclo que, há 501 anos, mantém milhões de brasileiros vagando de olhos abertos.

Para finalizar o trabalho com a reportagem, a professora convidou os alunos a escrever sua história de vida, dando a seguinte instrução:

Faça uma reflexão sobre sua história de vida, seu passado e, como Nascimento, Zelita ou Tibúrcio, descreva sua situação anterior à escolarização, os motivos por que não estudou, as dificuldades para freqüentar a escola; com que idade retornou aos estudos, os motivos que o fizeram voltar, suas pretensões com relação à escola, seus medos, se já foi vítima de preconceito por ser analfabeto etc.

A escrita auxilia o resgate da memória, uma vez que muitas discussões orais ficariam perdidas sem o registro em forma de texto. Escrever permite que outras pessoas tenham acesso ao que foi pensado e vivido. Trabalhar com a escrita nas aulas de Matemática permite aos alunos perceber a importância desse tipo de linguagem, e ao mesmo tempo aprender idéias matemáticas.

Possíveis formas de dar continuidade à experiência

Uma das possibilidades de dar continuidade a esse trabalho seria aprofundar o entendimento das características do sistema de numeração decimal por meio de atividades diversificadas, envolvendo o princípio do valor posicional, a base 10, a escrita de um número em forma polinomial, a potenciação etc.

O professor pode também selecionar alguns textos, oferecendo-os aos seus alunos para que façam um estudo sobre os sistemas de numeração antigos e as características das civilizações que os criaram – o que lhes permitiria perceber que a matemática tem uma história, construída com a participação de diferentes civilizações, ao longo do tempo.

Outra possibilidade de trabalho é a resolução de problemas que envolvem medidas de tempo, de modo a analisarem a base 60 e estabelecerem um paralelo dessa com a base 10.

Jogos e números negativos

Em outra classe, a professora propôs a duplas de alunos que escolhessem seu jogo preferido, para jogar em sala de aula. Diferentes jogos foram lembrados, mas um dos mais conhecidos por todos acabou sendo o jogo-da-velha.

Estimulados pela professora, os alunos criaram algumas regras:

- a cada partida do jogo da velha, o ganhador teria 2 pontos positivos e o perdedor teria 1 ponto negativo;
- cada dupla deveria anotar numa folha de papel os pontos que cada jogador ganhasse ou perdesse e o resultado final.

Esse cômputo não apresentou dificuldades para os alunos; a novidade residiu no fato de usarem os sinais + e – para indicar, respectivamente, resultados positivos e negativos. Outra discussão acalorada ocorreu em torno de qual desses sinais deveria ou não ser usado na frente do zero.

Finda a discussão, a professora distribuiu a cada dupla um jogo de cartelas numeradas de 1 a 6 e escreveu na lousa as regras de um novo jogo:

Um jogador da dupla fala um número de pontos que acha que é o da cartela sorteada. Se ele acertar o número, ganha esse número de pontos, se ele errar o número sorteado, perde esse número de pontos.

	Zeca	Cida
1ª partida	+2	-2
2ª partida	-4	+5
3ª partida	-2	+6
4ª partida	+5	-5
5ª partida	-3	-1
Total de pontos	???	???

A cada jogada, os pontos eram marcados em uma tabela. Quando o jogo terminou, cada dupla tinha sua tabela, como esta ao lado.

A professora pediu então aos alunos que respondessem:

- Qual o total de pontos de Zeca?
- Qual o total de pontos de Cida?
- Quem ganhou o jogo?

Depois perguntou:

- Quantos pontos Zeca precisa ganhar para empatar com Cida?

Instigados pela professora, os alunos foram discutindo os procedimentos usados – calcular os “pontos” na ordem em que aparecem na tabela, juntar todos os positivos/negativos e ver o que acontece.

A professora ampliou a discussão sobre jogos conhecidos pela turma – os que aprenderam quando crianças, de cartas, loterias – e também sobre as chances de se ganhar em loterias. Combinou que em outro momento iriam aprofundar essa conversa e aproveitou uma história contada por um dos alunos, para propor o seguinte problema.

Josué fazia semanalmente a mesma aposta num jogo, gastando exatamente R\$ 1,50. Ele era muito persistente e repetiu o mesmo jogo por 6 semanas seguidas. Cada vez que jogava, anotava em um papelzinho.

Como Josué não ganhou o jogo em nenhuma de suas tentativas, ele desistiu! Calcule quanto Josué perdeu durante todo o tempo em que jogou e represente o resultado.

Dia	R\$
5-7	-1,50
12-7	-1,50
19-7	-1,50
26-7	-1,50
.....

A maioria dos alunos resolveu o problema fazendo uma adição. A professora então perguntou se era possível resolver esse problema de outra maneira. Quando alguns mencionaram a multiplicação, aproveitou para chamar a atenção dos alunos para uma “regra”: quando multiplicamos um número positivo (como o número de vezes que Josué jogou) por um número negativo (como o valor que

ele perdia a cada vez), o resultado é um número negativo.

Nesse momento, vários alunos comentaram “estar muito contentes porque queriam muito aprender essas famosas regras de sinais”. A professora destacou a importância não apenas de saber as regras, mas também de compreendê-las.

Nas aulas seguintes, outras situações envolvendo números negativos foram discutidas com a classe, a partir de gráficos de jornais em que apareciam valores negativos em contextos de desempenho econômico.

Possíveis formas de dar continuidade à experiência

É importante que os alunos identifiquem números positivos e negativos em diferentes contextos. Assim, a professora poderia propor uma seqüência de atividades como, por exemplo:

- análise de contas bancárias (que envolvem situações de créditos e débitos);
- pesquisa de cidades que apresentam temperaturas abaixo e acima de zero;
- estudo sobre linhas do tempo e o uso de números negativos para indicar datas antes de Cristo e de números positivos para indicar datas depois de Cristo;
- problemas de localização no espaço, que envolvem direção e sentido e que podem usar os números positivos e negativos como códigos de referência.

As sugestões de trabalho apresentadas e discutidas incluem alguns dos conteúdos conceituais e procedimentais referentes a **números e operações**. Em relação a esse tema, é importante que os alunos do Segundo Segmento de EJA construam conhecimentos referentes a:

- compreensão dos significados dos números naturais, em diferentes contextos;
- compreensão do sistema de numeração decimal e da extensão das regras desse sistema para leitura, escrita e representação dos números racionais na forma decimal;
- reconhecimento de números inteiros negativos em diferentes contextos e exploração de situações-problema em que estes indicam falta, diferença, orientação (origem) e deslocamento entre dois pontos;
- reconhecimento de números racionais em diferentes contextos e exploração de situações-problema em que estes indicam relação entre parte e todo,

quociente e razão ou nos quais funcionam como operador, e localização na reta numérica;

- análise, interpretação, formulação e resolução de situações-problema, compreendendo diferentes significados das operações envolvendo números naturais, inteiros, racionais e irracionais aproximados por racionais;
- cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) envolvendo operações com números naturais, inteiros e racionais, por meio de estratégias variadas que permitam a compreensão dos processos nelas envolvidos, e uso da calculadora para verificar e controlar resultados;
- compreensão da potência como produto de fatores iguais, uso das propriedades da potenciação em situações-problema, extensão das propriedades das potências com expoente positivo para as potências de expoente nulo e negativo;
- resolução de situações-problema que envolvem a idéia de proporcionalidade, incluindo os cálculos com porcentagens;
- resolução de situações-problema que envolvem juros simples, construindo estratégias variadas, particularmente as que fazem uso de calculadora;
- compreensão da raiz quadrada e cúbica de um número a partir de problemas – como a determinação do lado de um quadrado de área conhecida, ou da aresta de um cubo de volume dado – e realização de cálculos aproximados de raízes quadradas por meio de estimativas e fazendo uso de calculadoras;
- constatação de que existem situações-problema, em particular algumas vinculadas à geometria e medidas, cujas soluções não são dadas por números racionais (caso do π , da $\sqrt{\quad}$, $\sqrt[3]{\quad}$ etc.)

O espaço da Geometria

O domínio das habilidades de percepção espacial, a leitura e a utilização efetiva de mapas e de plantas nas situações cotidianas são essenciais na vida das pessoas. Em função disso, uma professora de Matemática em uma escola de EJA resolveu desenvolver com seus alunos atividades que criassem a oportunidade de ler e interpretar guias de ruas, fazer croquis de trajetos e construir maquetes, na experiência descrita a seguir.

Primeira aula

Para preparar a seqüência de atividades, a professora pediu para os alunos, em grupos, descreverem oralmente diferentes itinerários, como se precisassem orientar uma pessoa que não soubesse chegar à escola. A participação foi grande e animada.

Depois, distribuiu o texto a seguir.

Joseli mora em São Paulo e encontrou um emprego numa fábrica, por indicação de uma colega. Mas não sabia localizar a rua em que se situava a empresa. Ela consultou o guia da cidade e encontrou o nome da rua da fábrica, na lista de nomes de ruas, em ordem alfabética:

Joaquim da Costa, Av.

Jaguara

Planta.....113 - A2

Joseli procurou a página 113 do guia. Mas gastou bastante tempo para localizar a rua. Conversando com sua professora, ela aprendeu que poderia ter achado a rua com mais facilidade se tivesse prestado atenção no código A2.

A professora propôs a classe:

- *Você sabe explicar o por quê?*
- *Escolha outros códigos e indique uma rua que pode ser localizada a partir de cada um.*
- *Dê exemplos de casos de pessoas que você conhece e que precisaram usar mapas para encontrar um determinado lugar.*
- *Pesquise o significado dos termos: croquis e maquete.*

Muitos alunos comentaram que nunca haviam consultado um guia e demonstraram grande interesse em aprender a fazê-lo. Nas primeiras tentativas, estes procuravam a rua por busca direta em distintas regiões do mapa, sem utilizar o código oferecido, o que certamente dificultava a localização. Os que tentaram usar o código traçaram uma reta que ia da letra ao número, mas perceberam que isso não ajudava.

A professora fez uma intervenção, explicando o funcionamento do código e deu algumas informações sobre “coordenadas” e sobre a necessidade de duas referências para localizar um ponto num plano. Para verificar se os alunos haviam compreendido suas explicações, propôs a atividade descrita a seguir.

Joseli percebeu que, com uma letra e um número, era possível localizar uma região ou uma rua de sua cidade. Mas acabou descobrindo também que, em vez de letra e número, poderia usar dois números. Por exemplo, neste quadro, usaria o código (2, 5) para indicar a estrela.

5		★			
4			✿	💣	
3		✉			
2	☎		✎		
1				💻	
	1	2	3	4	5

Se o código usado para indicar a posição da estrela é (2, 5), que código você usaria para indicar a posição das demais?

Segunda aula

Na aula seguinte, a professora distribuiu a xerox de uma página do guia da cidade (onde estava representada a rua da escola e seus arredores) e apresentou as seguintes propostas:

- Localizar nossa escola neste mapa.
- Desenhar um esboço de mapa, indicando o trajeto que uma pessoa deve fazer para chegar até a escola, descendo do ônibus no Terminal Piraporinha.

Os registros produzidos serviram à professora como pistas sobre a forma de cada aluno expressar seus conhecimentos sobre: uso de escala, indicação de pontos de referência, noções de direção e sentido. A partir dessas pistas, ela teve melhores condições de decidir quais atividades propor na seqüência, de maneira a criar oportunidades para os alunos evoluírem em suas representações gráficas.

A professora concluiu a atividade com a seguinte proposta:

Suponha que um amigo seu, que mora em outra localidade, venha visitar nossa cidade. Faça um mapa, indicando alguns pontos turísticos que ele possa visitar; não esqueça de assinalar a localização da estação rodoviária e da sua casa.

A atividade foi desenvolvida num clima de muita animação, com os alunos discutindo que pontos turísticos seriam mais interessantes. Muitos deles tinham poucas referências a esse respeito e começaram a programar visitas a alguns locais.

Esboço feito por um dos alunos



Estando no terminal de Piraporinha sobre sentido Extra que fica na avenida Piraporinha desce na parada bela vista Voltando aos 500 metros a primeira rua à sua esquerda aproximadamente 700 metros está localizada a Escola

Terceira aula

Os alunos foram convidados a construir a maquete de um lugar da cidade, ficando a escolha por conta deles. A professora havia pedido para trazerem embalagens diversas, para representar edifícios; usaram também cartolina, isopor etc. Os grupos escolheram locais diferentes para representar: o centro da cidade, a região da escola, o conjunto habitacional em que alguns deles moravam etc.

Alguns alunos se mostraram inibidos pelo fato de precisarem usar tesoura e cola, dizendo que não tinham "habilidade" para isso. Mas acabaram se envolvendo, dando palpites e colaborando nas tarefas. Nas conversas, comentaram que os arquitetos fazem maquetes para ter uma idéia de seus projetos antes de executá-los. No final, a professora os convidou a desenhar no papel a representação da maquete construída, vista de cima.

A construção de maquetes tem por objetivo, por um lado, contribuir para melhorar as imagens visuais dos alunos, e por outro, favorecer a construção de diferentes vistas do objeto pelas mudanças de posição do observador, freqüentemente indispensáveis na resolução de problemas que envolvem a localização e movimentação no espaço.

Possíveis formas de dar continuidade à experiência

O trabalho com mapas pode levar a um estudo da relação entre as coordenadas cartesianas e as coordenadas geográficas, permitindo o estabelecimento de conexões com assuntos que o aluno pode estar tratando, por exemplo, nas aulas de Geografia.

A partir da exploração das características dos paralelepípedos – que em geral são abundantes nas maquetes – a professora pode apresentar atividades em que os alunos estudem outros sólidos geométricos como outros prismas, as pirâmides e os chamados corpos redondos (esfera, cone, cilindro), por exemplo. Nessas atividades, os alunos podem ser estimulados a observar as características dessas figuras, a planificá-las, a estabelecer relações entre seus elementos (como o número de vértices, faces e arestas) etc.

A construção de maquetes permite aprofundar noções de proporcionalidade, de escala etc. Além disso, possibilita o desenvolvimento de conteúdos procedimentais, como usar instrumentos adequados para obter medidas de lados, ângulos etc.

As sugestões de trabalho apresentadas e discutidas incluem alguns dos conteúdos conceituais e procedimentais referentes a **espaço e forma**. O ensino desse tema deverá propiciar que os alunos do Segundo Segmento de EJA construam conhecimentos referentes a:

- leitura e interpretação de plantas, croquis, mapas em situações-problema;
- identificação e classificação de figuras tridimensionais e bidimensionais;
- identificação de planificações de alguns sólidos geométricos;
- representação de diferentes vistas (lateral, frontal e superior) de figuras tridimensionais e reconhecimento de figuras representadas por diferentes vistas;
- construção da noção de ângulo associada à idéia de mudança de direção e pelo seu reconhecimento em figuras planas;
- identificação de ângulos congruentes, complementares e suplementares em feixes de retas paralelas cortadas por retas transversais;
- resolução de situações-problema que envolvam a construção da mediatriz de um segmento, da bissetriz de um ângulo, de retas paralelas e perpendiculares, de alguns ângulos notáveis e da altura, bissetriz e mediana de um triângulo, fazendo uso de instrumentos;
- ampliação e redução de figuras planas segundo uma razão e identificação dos elementos que não se alteram (medidas de ângulos) e dos que se modificam (medidas dos lados, do perímetro e da área);
- desenvolvimento da noção de semelhança de figuras planas a partir de ampliações ou reduções, identificando as medidas que não se alteram (ângulos) e as que se modificam (lados, superfície e perímetro);
- identificação de propriedades de figuras que se correspondem por uma isometria (simetria axial, translação, rotação);
- desenvolvimento da noção de congruência de figuras planas a partir da exploração de transformações isométricas;
- verificações experimentais e aplicações dos teoremas de Tales e de Pitágoras.

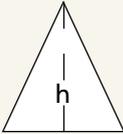
O pensamento algébrico

Uma professora de uma turma de EJA desenvolveu uma série de atividades relacionadas às diferentes funções de álgebra.

Primeira atividade

A professora pretendia que os alunos identificassem o significado de cada letra, em fórmulas que já conheciam referentes a áreas de figuras. A obtenção dessas fórmulas havia sido trabalhada em aulas anteriores, por meio de atividades de composição e decomposição de figuras.

Para achar a área de algumas figuras, usamos fórmulas, que envolvem letras. Analise as fórmulas abaixo e diga o que você acha que as letras representam em cada uma.

 $A = l \times l$	 $A = b \times h$	 $A = \frac{1}{2} (b \times h)$
--	--	--

Continuando, pediu para os alunos calcularem:

- a área de um quadrado de lado igual a 5,5 m;
- a área de um triângulo que tem base igual a 4,5 m e altura igual a 3 m;
- a área de um retângulo que mede 6,2 m de altura e cuja base tem medida igual à metade da altura.

Os alunos já haviam trabalhado com essas fórmulas e, por isso, tiveram mais facilidade de identificar o significado das letras: lado (l), base (b), altura (h).

Ao calcular as áreas, porém, surgiram discussões interessantes:

- Onde colocar a vírgula no resultado de $5,5 \times 5,5$?
- O resultado da divisão de 13,5 por 2 é 6,7 ou 6,75?

Ao observar isso, a professora constatou que a maioria dos alunos havia aprendido as regras sem compreendê-las, e por isso tinham tantas dúvidas quando precisavam aplicar essas regras.

Leia mais sobre o assunto nos PCN – Matemática: 1º e 2º ciclos (páginas 124 e 125); 3º e 4º ciclos (páginas 103 a 105).

Ela observou, por exemplo, que alguns consideraram a vírgula como um sinal que separa as duas partes do número e trabalharam com cada parte separadamente, tanto na multiplicação ($4,5 \times 3 = 12,15$), como na divisão ($13,5 \div 2 = 6,25$), como se pode observar na produção de um dos alunos, abaixo:

The image shows handwritten student work. On the left, there is a formula $A = b \times n$ with a box next to n . Below it, it says "b) base e altura" and $4,5 \times 3 = 12,15$. On the right, there is a long division: $13,50 \overline{) 2}$, with $12,50$ subtracted from $13,50$ to get a remainder of $01,50$, and the final result is $6,25$.

A sistematização do estudo das áreas de figuras planas, por meio de fórmulas que envolvem letras e da substituição de letras por números racionais na forma decimal, permite estabelecer conexões importantes entre temas matemáticos como o cálculo de áreas, as operações com números racionais na forma decimal e o cálculo do valor numérico, o que otimiza o aproveitamento do tempo, tão importante no ensino para jovens e adultos.

Segunda atividade

A professora propôs também uma atividade de cálculo do valor numérico, apresentando uma situação que despertou o interesse dos alunos. Eles deveriam fazer um cálculo, substituindo as letras por valores numéricos numa fórmula utilizada por uma empresa para calcular o salário de um trabalhador.

Para calcular o salário bruto de um trabalhador, uma empresa utiliza a seguinte fórmula:

onde

S é o salário bruto,

n é o número de horas semanais trabalhadas,

h é o valor da hora trabalhada,

5,25 é a quantidade de semanas consideradas no mês e

150 é o valor em reais da gratificação por trabalho noturno.

$$S = 5,25 n.h + 150$$

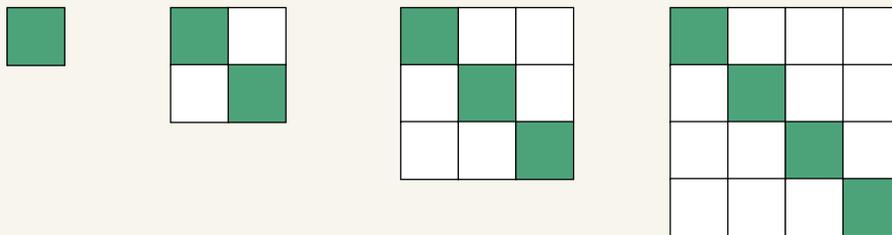
Calcule o salário bruto de um trabalhador dessa empresa que ganha R\$2,50 por hora de trabalho e trabalha 40 horas semanais.

Os alunos comentaram que já haviam estudado “essa matéria” (álgebra), mas nunca haviam pensado que ela poderia ser usada na “vida das pessoas”. Alguns usaram a calculadora e outros fizeram os cálculos com um bom nível de acerto, evidenciando um bom desempenho no cálculo escrito envolvendo racionais na forma decimal.

Terceira atividade

Na atividade proposta na aula seguinte, os alunos deveriam desenhar algumas figuras de uma seqüência de padrões geométricos. A proposta apresentada pela professora foi a seguinte:

Veja a seqüência de figuras desenhadas em papel quadriculado por Paulo.



Continue a seqüência iniciada, desenhando também a 5ª e a 6ª figuras.

Nesta primeira etapa, não houve dificuldades, e a maioria dos alunos percebeu a regularidade presente nos padrões. Continuando, a professora solicitou que respondessem às questões, mas sem fazer o desenho:

- *Quantos quadradinhos coloridos terá a sétima figura desta seqüência?*
- *Quantos quadradinhos brancos terá a sétima figura desta seqüência?*
- *Quantos quadradinhos coloridos terá a oitava figura desta seqüência?*
- *Quantos quadradinhos brancos terá a oitava figura desta seqüência?*
- *Quantos quadradinhos coloridos terá a vigésima figura desta seqüência?*
- *Quantos quadradinhos brancos terá a vigésima figura desta seqüência?*

Para responder às quatro primeiras perguntas os alunos desenharam as figuras e fizeram a contagem. Mas, com relação à vigésima figura, perceberam que devia haver outro modo de resolver sem ter que desenhar toda a seqüência. A professora então perguntou:

- *Como você faria para descobrir a quantidade de quadradinhos coloridos de qualquer figura desta seqüência?*
- *Como você faria para descobrir a quantidade de quadradinhos brancos de qualquer figura desta seqüência?*

Estas foram algumas das respostas apresentadas pelos alunos:

- Para os coloridos é fácil, é só ver a quantidade de quadradinhos do lado da

figura que você tem o número de quadradinhos coloridos.

- O número de quadradinhos coloridos é igual ao número da ordem da figura, na seqüência.
- Para saber os brancos, multiplica-se o número de quadradinhos coloridos por ele mesmo, subtraindo depois os coloridos.
- Multiplicando-se o número de ordem da figura na seqüência pelo número de ordem da figura anterior na seqüência, encontra-se a quantidade de quadradinhos brancos.
- É só fazer n vezes n menos n .

Raramente são propostas aos alunos situações em que eles têm de perceber regularidades e fazer generalizações, que é um dos mais importantes aspectos para o desenvolvimento de um pensamento algébrico.

Leia mais sobre o assunto nos PCN -- Matemática: 3º e 4º ciclos (páginas 115 a 122).

Quarta atividade

A professora propôs que os alunos descobrissem a regra de formação de algumas seqüências numéricas.

Antônio e Maria gostam de brincar com o que chamam de jogos de adivinhar. Um deles diz um número qualquer. O outro pensa numa "transformação" desse número e diz em voz alta o resultado. A regra do jogo é manter sempre a mesma transformação.

No exemplo abaixo, a transformação inventada por Maria era "dobrar o número dito por Antônio e somar 1". Antônio tentou e conseguiu descobri-la:

Número dito por Antônio	6	5	8	50	35	17	69	N
Número dito por Maria	13	11	17	101	71	35	139	$2n+1$

A maior parte dos alunos não teve dificuldades para completar as tabelas, percebendo a regra, como se observa nas produções reproduzidas ao lado. Mas, ao "formular" uma lei de generalização, nem todos se saíram bem.

É interessante observar que alguns usam a porcentagem como justificativa da

regra percebida, de onde se pode inferir que acionam sua vivência para encontrar soluções aos problemas propostos.

Descubra a regra de transformação em cada caso, escreva como ela “funciona” e complete a tabela, em cada caso:

Número dito por Lucas	15	8	20	13	0	1	1,5	n
Número dito por Olívia	7,5	4	10	6,5	0	1	0,75	N:2

“Regra”: \emptyset n^o é dividido por 2

Número dito por Lucas	10	16	13	5	20	0	6,8	n
Número dito por Olívia	1	1,6	1,3	0,5	2	0	0,68	N:10

“Regra” \emptyset n^o é dividido por 10

Número dito por Lucas	-5	-8	0	13	0,5	-6	$\frac{2}{5}$ 0,4	N
Número dito por Olívia	-10	-16	0	26	1,0	-12	0,8	N:2

“Regra” \emptyset n^o é multiplicado por 2

Descubra a regra de transformação em cada caso, escreva como ela “funciona” e complete a tabela, em cada caso:

Número dito por Lucas	15	8	20	13	0	1	1,5	n
Número dito por Olívia	7,5	4	10	6,5	0	$\frac{1}{2}$	0,75	N:2

“Regra”: \emptyset n^o é N:2

Número dito por Lucas	10	16	13	5	20	0	6,8	n
Número dito por Olívia	1	1,6	1,3	0,5	2,0	0	0,68	

“Regra” \emptyset número menos 90%

Número dito por Lucas	-5	-8	0	13	0,5	-6	$\frac{2}{5}$	N
Número dito por Olívia	-10	-16	0	26	1	-12	0,8	N:2

“Regra” \emptyset n^o . 2

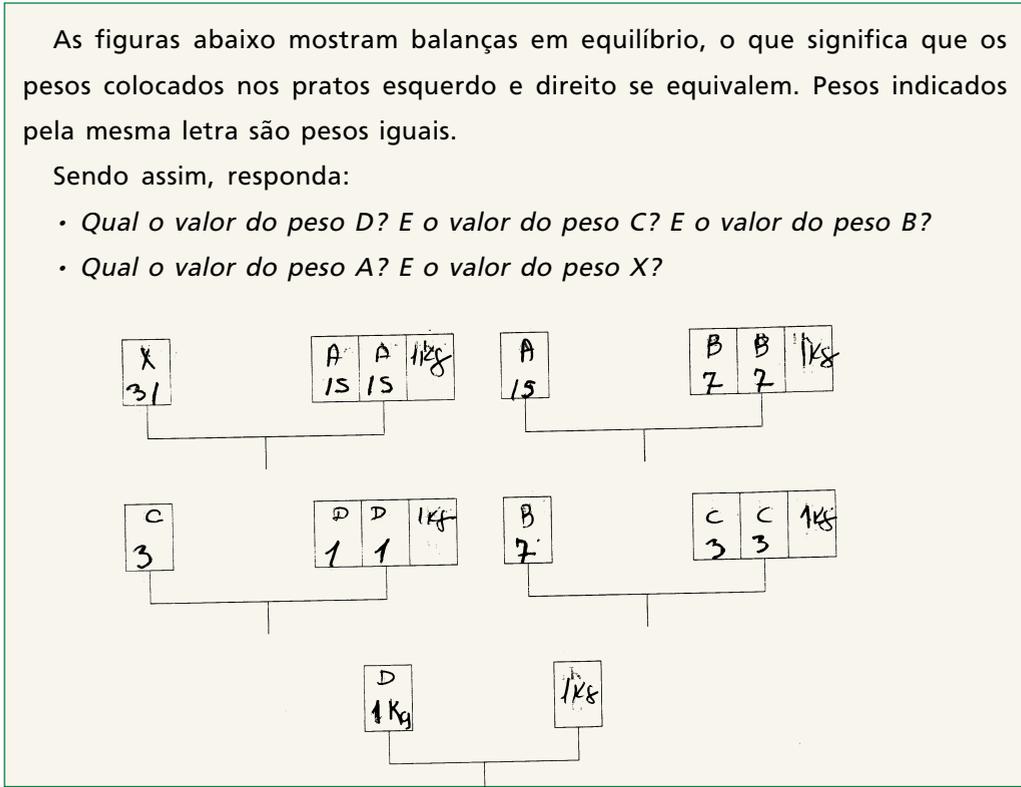
Quinta atividade

A professora apresentou algumas situações com o objetivo de discutir a idéia de equilíbrio em atividades utilizando balanças de dois pratos.

As figuras abaixo mostram balanças em equilíbrio, o que significa que os pesos colocados nos pratos esquerdo e direito se equivalem. Pesos indicados pela mesma letra são pesos iguais.

Sendo assim, responda:

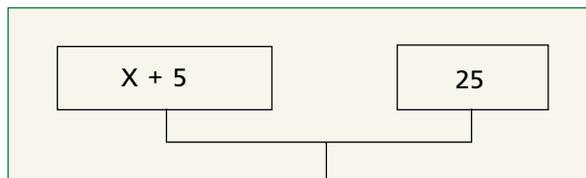
- Qual o valor do peso D? E o valor do peso C? E o valor do peso B?
- Qual o valor do peso A? E o valor do peso X?



O desenho foi construído de modo que os alunos percebessem que, primeiramente, precisavam analisar a balança com o peso D, cujo valor era o que podiam achar facilmente.

Depois a professora propôs mais uma situação.

Observe a balança abaixo.



Nela os pratos estão em equilíbrio, porque os pesos se equivalem.

- Se tirarmos 5 do prato da esquerda, ela mantém o equilíbrio? Justifique sua resposta.
- Desenhe uma balança nessa situação.
- O que você precisaria fazer no prato da direita, para que a balança voltasse a ficar em equilíbrio?
- Desenhe a balança nessa nova situação.

Nessas atividades, o propósito era fazer uma analogia entre o funcionamento da balança de dois pratos e os processos de resolução de equações. Muitos alunos verbalizaram que “o que se tira (ou se põe) num prato tem que fazer igual no outro”.

Na aula seguinte, a professora explorou a tradução em linguagem algébrica e a resolução de alguns problemas que são comuns em livros didáticos, como os apresentados a seguir.

Traduza em linguagem algébrica e resolva os problemas.

- A soma de dois números é 32 e um é o triplo do outro. Determine-os.
- O dobro de um número multiplicado por 3 é igual a 36. Qual é esse número?
- Pedro e João colecionam selos. Pedro tem 153 selos a menos de seu amigo João. Quantos selos tem João, se Pedro tem 289?
- A soma das idades de 4 irmãos é 84 anos. Qual a idade de cada um, sabendo que a cada dois anos nascia um irmão?

Parte significativa dos alunos procurou resolver os problemas aritmeticamente. Tomando como ponto de partida essas soluções, a professora destacou que existem várias maneiras de resolver um mesmo problema, e que as equações são uma ferramenta importante para isso.

Nas aulas seguintes, o trabalho concentrou-se na resolução de equações, quase sempre associadas a situações-problema. A professora mostrou seu cuidado ao analisar o resultado obtido pelos alunos ao resolverem a equação diante do problema apresentado, estimulando-os a validar sua resposta.

Possíveis formas de dar continuidade à experiência

Com o propósito de ampliar a visão dos alunos em relação às diferentes funções da álgebra, é interessante trabalhar com fórmulas que sejam importantes para eles. Além de fórmulas matemáticas conhecidas (como as relacionadas ao cálculo de áreas e volumes, ou do número de diagonais de um polígono), podem ser usadas outras como, por exemplo, a do cálculo do Índice de Massa Corpórea (IMC), obtido pelo quociente do peso de uma pessoa, pelo quadrado da medida de sua altura – o que permite identificar se a pessoa está obesa ou muito magra. Esse trabalho possibilita conexões com outras áreas do conhecimento, como, por exemplo, analisar o valor nutricional de certos alimentos, as dietas alimentares, as principais doenças causadas por uma alimentação inadequada. Além disso, o trabalho pode prosseguir com a coleta e a classificação de receitas do local de origem dos alunos, a localização no

mapa desses locais, uma pesquisa para identificar as especialidades culinárias de cada região do Brasil, o estudo das raízes históricas das preferências alimentares dos alunos, a produção de um livro de receitas etc.

As sugestões de trabalho apresentadas e discutidas incluem alguns dos conteúdos conceituais e procedimentais referentes a **álgebra**.^{*} Em relação a esse tema, é importante que os alunos do Segundo Segmento de EJA construam conhecimentos referentes a:

- utilização de representações algébricas para expressar generalizações de propriedades das operações aritméticas, de regularidades observadas em algumas seqüências numéricas e no cálculo do número de diagonais de um polígono;
- tradução de situações-problema por equações ou inequações do primeiro grau, construção de procedimentos para resolvê-las, discussão do significado das raízes em confronto com a situação proposta;
- resolução de situações-problema por meio de um sistema de equações do primeiro grau, discutindo o significado das raízes encontradas em confronto com a situação proposta;
- construção de procedimentos para calcular o valor numérico e efetuar operações com expressões algébricas, utilizando as propriedades conhecidas, fatorações e simplificações;
- resolução de situações-problema que podem ser solucionadas por uma equação do segundo grau, discutindo o significado das raízes obtidas em confronto com a situação proposta.

Um projeto de grande interesse para os alunos

A idéia de organizar o conhecimento escolar em forma de projeto de trabalho permite aos alunos se iniciarem numa aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes que lhes possibilitem organizar as informações, descobrindo as relações que podem estabelecer a partir de um tema ou de um problema.

O ponto de partida para a definição de um projeto é a escolha de um tema ou de um problema motivador. O tema pode pertencer ao currículo, proceder de uma experiência comum, um passeio, uma viagem, originar-se de um fato

^{*} Álgebra faz parte do bloco Números e Operações.

da atualidade, ou de uma questão decorrente de outro projeto. Não existem temas que não possam ser abordados por meio de projetos. Assuntos veiculados nos meios de comunicação permitem uma busca comum da informação, abrindo múltiplas possibilidades de aprendizagem, tanto para os alunos como para o professor. Na sala de aula, é possível trabalhar qualquer tema: o desafio é como abordá-lo com cada turma e especificar o que se pode aprender com ele.

Um projeto de trabalho sobre o tema “Profissões, salários e inserção no mercado de trabalho”, desenvolvido já no final do Segundo Segmento de EJA, despertou grande interesse no grupo de alunos, jovens e adultos trabalhadores. No projeto discutiram-se as questões referentes ao mundo do trabalho no país, o desemprego e as novas tecnologias que substituem mão-de-obra.

Os alunos se propuseram a elaborar um jornal mural, com as informações sobre as carreiras preferidas pelos colegas de escola e as condições salariais de pessoas que estão nessas carreiras.

Como a classe não tinha tido contato escolar com gráficos, a professora propôs que cada aluno selecionasse um gráfico, em jornais ou revistas, e escrevesse um pequeno texto para explicá-lo. Na data combinada, os alunos trouxeram seu trabalho, e a professora socializou as produções com a turma, compondo um painel com os gráficos coletados.

A organização de painéis e as exposições com produções dos alunos permitem ao professor obter informações importantes sobre os conhecimentos prévios de cada um. Esse diagnóstico orienta o trabalho e permite que o professor planeje atividades apropriadas para superar as dificuldades encontradas e atender às necessidades individuais.

Na seqüência, os grupos prepararam uma entrevista, que deveria ser feita com cinco pessoas conhecidas. Os alunos formularam as seguintes perguntas:

- *O que deve ser levado em conta na escolha de uma profissão: a remuneração, a vocação, ou o fato de ser uma profissão com bom campo de trabalho?*
- *Você acha que pessoas mais preparadas conseguem as melhores oportunidades de trabalho? Por que?*
- *A escola influenciou sua vida profissional? Por que?*

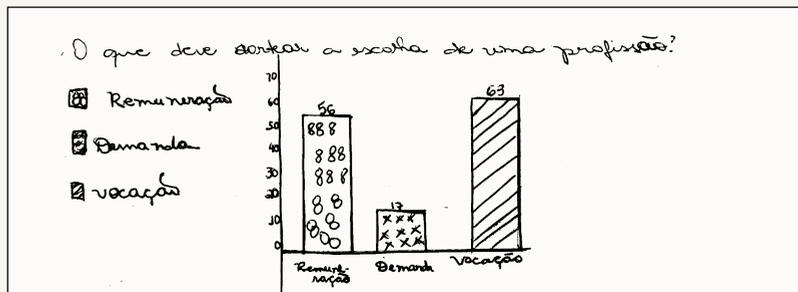
No dia combinado, cada aluno trouxe suas entrevistas e a professora propôs que achassem uma forma de organizar e apresentar os resultados da pesquisa, que abrangeu 136 entrevistados. Circulando entre os grupos, a professora foi orientando a tarefa.

Depois que os nove grupos computaram as respostas à primeira pergunta, optaram por representá-las em um gráfico de colunas. Na primeira tentativa, fizeram registros de 1 em 1 quadradinho, na folha de papel quadriculado que estavam usando, e perceberam que, desse modo, o gráfico "não caberia na folha". Orientados pela professora, procuraram outras alternativas. Discutiu-se também a importância do uso da legenda e do título.

A produção de um aluno (abaixo) mostra como ele fez a computação dos dados e sua representação por meio de um gráfico de colunas.

Ao longo do desenvolvimento do projeto, no intervalo entre trabalhos de pesquisa, as tarefas realizadas nas aulas tinham sempre algum tipo de ligação com o tema do projeto. Algumas envolviam operações, outras o uso da regra de três etc. Eis um exemplo de atividade desenvolvida e sua resolução:

Remuneração	0, 5, 3, 11, 10, 4, 4, 11, 8 = 56
Demanda	0, 3, 2, 3, 3, 0, 0, 2, 4 = 17
Vacação	15, 12, 4, 3, 7, 9, 6, 3, 4 = 63



Pense em coisas que você pode comprar. Quantas horas você teria de trabalhar para comprar essas coisas?

geladeira/TV

ganho 4.62 p/hora por mês ganho 1016.40

Tenho que trabalhar 320 h para obter o TOTAL de R\$1478.40

Outra atividade realizada foi a leitura da notícia de jornal abaixo.

Levantamento mostra que 1 em cada 3 estudantes segue a mesma carreira dos familiares

Levantamento NUBE – Núcleo Brasileiro de Estágios – mostra que, de 1.517 estudantes consultados, 31% têm familiares próximos na área profissional que estão ou desejam seguir.

Na escolha da profissão, a influência de familiares e a facilidade de ter alguém que conhece a área e pode abrir as portas pesa muito para os jovens, porém esse fato pode tornar a vocação nebulosa e a carreira frustrada.

Segundo profissionais especializados, não há problemas se o jovem seguir a profissão dos pais, mas ele não deve escolher a carreira apenas para seguir a profissão dos pais.

Segundo os profissionais, as causas da opção precipitada vão desde o medo do desemprego e a falta de informação sobre a carreira até o comodismo e a ausência de parâmetros para escolher outra profissão.

O texto provocou debates calorosos e os alunos relataram vários casos de inserção profissional de parentes e amigos. Lembraram também de algumas profissões “que passavam de pai para filho”, mas que, com o tempo, desapareceram.

Discutido o texto, fez-se uma pesquisa para saber qual a profissão que mais interessava aos alunos da escola. Foram entrevistados 88 estudantes, organizaram os dados e a professora propôs então que fosse construído outro tipo gráfico – o de setores. Para orientar, colocou na lousa:

Para construir o gráfico de setores, primeiro calculamos a porcentagem e determinamos quanto essa porcentagem representa em 360° , isto é, se a porcentagem for de 40%, o valor do ângulo será, portanto, 40% de 360° , ou seja $(40 \times 360) : 100 = 144^\circ$

Os alunos fizeram os cálculos e desenharam o gráfico com a ajuda de compasso e transferidor. Tiveram dúvidas quanto a quais informações deveriam constar: as porcentagens ou o valor dos ângulos.

A construção do gráfico de setores permitiu que a professora trabalhasse algumas idéias matemáticas – porcentagem, medidas de ângulos, raio e diâmetro de uma circunferência – e alguns conteúdos procedimentais – construção de uma circunferência com compasso, construção de ângulos com transferidor, construção de gráfico de setores com legenda, coleta e organização de dados.

O trabalho realizado por um grupo de alunos (a seguir) mostra que a profissão mais escolhida foi enfermagem, seguida por engenharia e direito.

Pesquisa das Profissões são:

Direito	: 14	Medicina	: 9
Enfermagem	: 21	Psicol	: 5
Engenheiro	: 11	Professor	: 6
ADMW	: 5	Com. Exterior	: 6

1) Direito

$$\begin{array}{r} 88 \quad \times \quad 100\% \\ 14 \quad \times \quad x \end{array}$$

$$88x = 1400$$

$$x = \frac{1400}{88}$$

88

$$x = 16$$

3) Enfermagem

$$\begin{array}{r} 88 \quad \times \quad 100\% \\ 21 \quad \times \quad x \end{array}$$

$$88x = 2100$$

$$x = \frac{2100}{88}$$

88

$$x = 24$$

5) Engenheiro

$$\begin{array}{r} 88 \quad \times \quad 100\% \\ 11 \quad \times \quad x \end{array}$$

$$x = \frac{1100}{88}$$

88

$$x = 20$$

1) ADMW

$$\begin{array}{r} 88 \quad \times \quad 100\% \\ 5 \quad \times \quad x \end{array}$$

$$x = \frac{500}{88}$$

88

$$x = 6$$

2) Medicina

$$\begin{array}{r} 88 \quad \times \quad 100\% \\ 9 \quad \times \quad x \end{array}$$

$$88x = 900$$

$$x = \frac{900}{88}$$

88

$$x = 11$$

4) Psicol

$$\begin{array}{r} 88 \quad \times \quad 100\% \\ 5 \quad \times \quad x \end{array}$$

$$88x = 500$$

$$x = \frac{500}{88}$$

88

$$x = 7$$

6) Professor

$$\begin{array}{r} 88 \quad \times \quad 100\% \\ 6 \quad \times \quad x \end{array}$$

$$x = \frac{600}{88}$$

88

$$x = 7$$

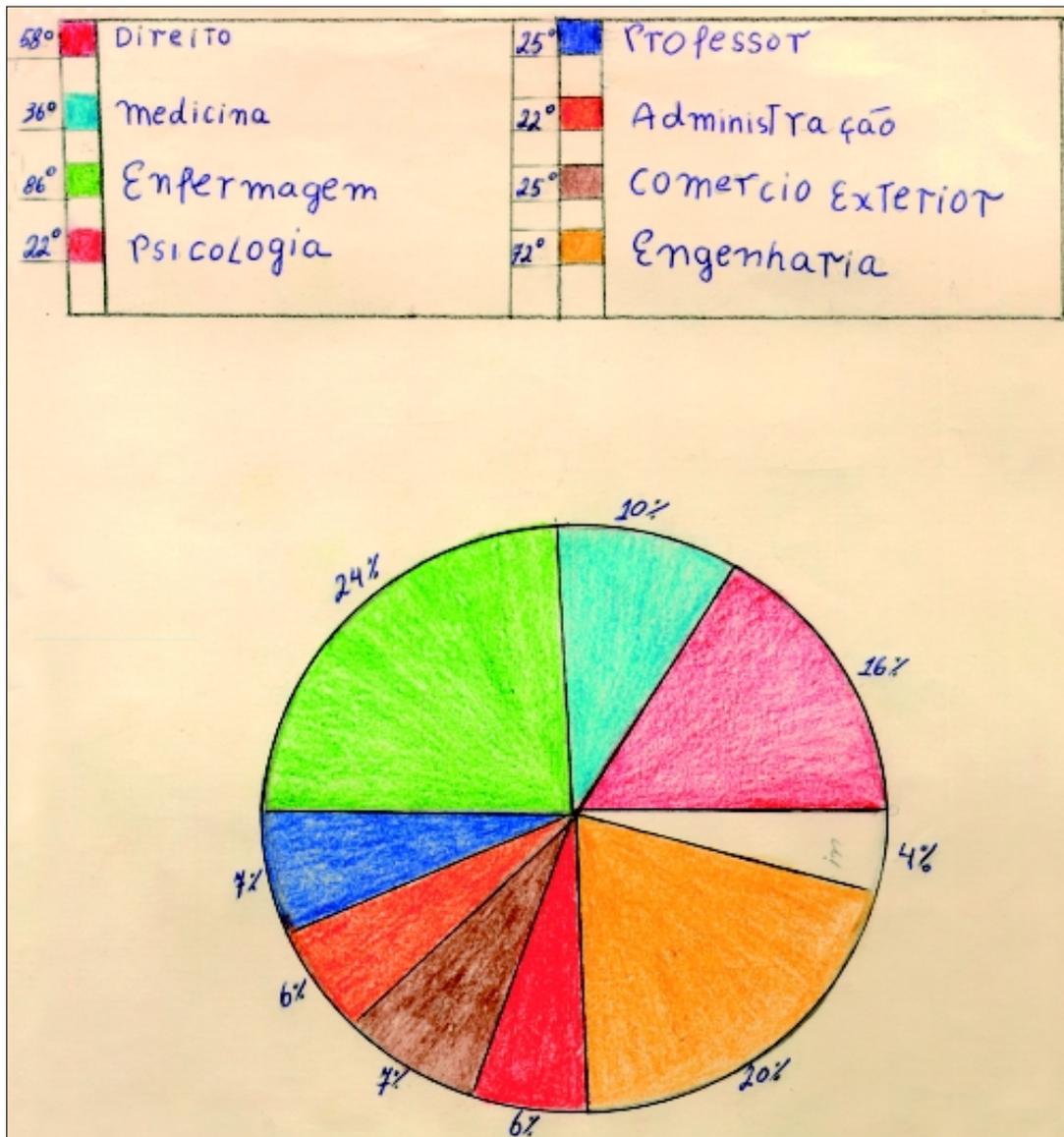
8) Com. Exterior.

$$\begin{array}{r} 88 \quad \times \quad 100\% \\ 6 \quad \times \quad x \end{array}$$

$$x = \frac{600}{88}$$

88

$$x = 7$$



A professora perguntou se algum aluno conhecia um profissional da área de enfermagem que tivesse disponibilidade para falar sobre sua carreira e debater questões referentes a seu mercado de trabalho. Encontraram um profissional que se dispôs a dar seu depoimento, permitindo desenvolver uma atividade que mobilizou várias turmas da escola.

Outra atividade que despertou atenção foi o levantamento de informações sobre condições salariais das carreiras mais indicadas. A estratégia proposta pela professora foi a seguinte:

- Procure em um jornal os valores que constam na Bolsa de Salários do Mês e verifique o menor e o maior salário relativo à profissão que você escolheu. Calcule a média.
- Verifique também a variação salarial em relação aos meses anteriores e observe se a situação está melhorando ou não. Justifique sua resposta.

A busca de informações deve ser uma tarefa conjunta da professora e da classe, pois sem parceria não há projeto. Assim, os diferentes interesses dos alunos podem ser trabalhados de forma que todos se envolvam no processo de ensino e aprendizagem. Com isso, é possível criar situações em que o estudante sente a necessidade de tomar decisões, estabelecer relações e inferir novos problemas. É possível aprender melhor quando os conhecimentos apresentados na sala de aula se tornam significativos. As informações devem ser complementadas com leituras, pesquisas, entrevistas, vídeos, conferências etc.

Os grupos mobilizaram-se para organizar o jornal mural com as informações obtidas. Um aspecto interessante foi um pedido dos alunos à professora: considerando que precisam elaborar um currículo quando pretendem procurar emprego, manifestaram interesse em aprender a fazê-lo. A atividade foi realizada com grande sucesso e os alunos verbalizaram sua satisfação em sentir que estavam aprendendo coisas realmente importantes para sua vida. Um dos alunos comentou que seria bom digitar o currículo no computador mas, infelizmente, a escola não oferecia essa possibilidade. O *curriculum* feito por um aluno está reproduzido a abaixo.

CURRICULUM

Nome: Edmilson Francisco Laarda
 End: Rua Frei Henrique, Jararoca nº 285 Cep: 09460-220
 Tel: 4066-7209
 Filiação: (Pai) Francisco Faímundo Laarda
 e: (Mãe) Maria Edna de Laarda
 nacionalidade: Brasileiro Natu: Paulista
 Formação escolar: 8º série completa
 Experiências Profissionais:
 Firma: Metalurgica Atica Ltda
 Endereço: R. Rio de Janeiro 288 Bairro: Jd. Fortinari
 Cidade: Diadema Estado: São Paulo
 Período: 23/03/98 a 09/08/99 Função: Treinista

Firma: Sfer ind estamparia Ltda
 End: Av. Castelo Branco Bairro: Diadema
 Cidade: Diadema Est: São Paulo
 Período: 01/02/97 a 01/01/98 Função: Treinista Sup.
 Curso de aperfeiçoamento ministrado por Sindicato dos metalurgicos do ABC
 Data: 01/02/97 a 01/08/97 Período: 6 meses
 Área Profissional: Desenho mecânico

Treintenses Salarias
 último salario: R\$ 2,58 p/hora
 Salario pretendido: R\$ A-combinar

Possíveis formas de dar continuidade à experiência

Nos intervalos em que os alunos desenvolvem pesquisas e organizam o produto, podem ser propostas seqüências de atividades matemáticas, utilizando noções de estatística como: amostra, população, média aritmética, moda e mediana. É possível aprofundar o trabalho com gráficos, discutindo por exemplo situações em que podem ser usados diferentes tipos de gráfico. O trabalho com estatística permite estabelecer conexões com outras áreas do conhecimento e com temas da atualidade.

As sugestões de trabalho apresentadas e discutidas incluem alguns dos conteúdos conceituais e procedimentais referentes ao **Tratamento da Informação**. Em relação a esse tema, é importante que os alunos do Segundo Segmento da EJA construam conhecimentos de:

- leitura e interpretação de dados expressos em tabelas e gráficos, coleta, organização de dados e utilização de recursos visuais adequados (tabelas e gráficos) para sintetizá-los, comunicá-los e permitir a elaboração de conclusões;
- compreensão do significado da média aritmética como um indicador da tendência de uma pesquisa;
- representação e contagem dos casos possíveis em situações combinatórias;
- resolução de situações-problema de contagem, que envolvem o princípio multiplicativo, por meio de estratégias variadas, como a construção de diagramas, tabelas e esquemas sem a aplicação de fórmulas;
- leitura e interpretação de dados expressos em gráficos de colunas, de setores, organização de dados e construção de gráficos (de colunas, de setores);
- obtenção de medidas de tendência central de uma pesquisa (média, moda e mediana), compreendendo seus significados para fazer inferências;
- construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo e a indicação da probabilidade de um evento por meio de uma razão;
- elaboração de experimentos e simulações para estimar probabilidades e verificar probabilidades previstas.

Considerações finais

Na educação de jovens e adultos em Matemática, é preciso que estejam claramente definidas as expectativas de aprendizagem, tanto no que se refere à avaliação do professor quanto na avaliação do aluno. Isso permitirá que o estudante compreenda a avaliação não como forma de punição e frustração,

mas como ferramenta de acompanhamento do processo de ensino e aprendizagem. Assim compreendida, ela deve ser necessariamente processual, lançar mão de instrumentos variados e ter critérios compartilhados entre alunos e professor.

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.

Como estratégias de organização de conteúdos, as seqüências de atividades e os projetos de trabalho representam um passo importante para o desenvolvimento de projetos interdisciplinares, pois possibilitam incursões em outras áreas do conhecimento. Além disso, podem colaborar para a constituição de uma organização curricular em rede, em contraposição à organização linear tão cristalizada no ensino de Matemática, permitindo conexões de várias naturezas.

Como foi possível observar no desenvolvimento das atividades descritas, o contexto desempenha um papel essencial nas atividades propostas para o ensino de Matemática para jovens e adultos. O trabalho com a metodologia de resolução de problemas favorece o aprendizado, pois engloba a exploração do contexto da situação, a possibilidade de desenvolver nos jovens e adultos atitudes de perseverança em busca de resultados, a capacidade de comunicar-se matematicamente e de utilizar processos de pensamento abstrato.

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.

Bibliografia

Obras paradigmáticas para uso em sala de aula

- BEZERRA, M.J. *Vamos gostar de Matemática*. Rio de Janeiro, Philobiblion Livros de Arte Ltda., 1985.
- CARVALHO, Maria Cecília Costa e Silva. *Padrões numéricos e seqüências*. São Paulo, Moderna, 1998.
- CHEMALE, Elena H. & KRUSE, Fábio. *Curiosidades matemáticas*. Novo Hamburgo, Feevale, 1999.
- GILBERT, W. *Origami – A divertida arte das dobraduras*. São Paulo, Livraria Nobel, 1991.
- GUELLI, Oscar. *História da equação do 2º grau*. São Paulo, Ática, 1997.
- JAKUBOVIC, José et al. *Pra que serve a Matemática?*. São Paulo, Atual, 1993.
- MACHADO, Nilson José et al. *Vivendo a Matemática*. São Paulo, Scipione, 1989.
- TAHAN, Malba. *Novas lendas orientais*. Rio de Janeiro, Record, 1998.
- _____. *Meu anel de sete pedras*. Rio de Janeiro, Record, 1990.
- _____. *O homem que calculava*. Rio de Janeiro, Record, 1990.
- _____. *Matemática divertida e curiosa*. Rio de Janeiro, Record, 1991.
- TOVAR, P.C. (org.). *Livro de ouro de quebra-cabeças*. Rio de Janeiro, Ediouro, 1978.
- TRAMBAIOLLI NETO, Egidio. *O contador de histórias e outras histórias da Matemática*. São Paulo, FTD, 1998.
- VIEIRA, Sônia M. & WADA, Ronaldo. *O que é estatística*. São Paulo, Brasiliense, 1987.

Para o professor ampliar seus conhecimentos sobre educação matemática

- ADLER, Irving. *Matemática e desenvolvimento mental*. São Paulo, Cultrix, 1970.
- BARBOSA, Ruy Madsen. *Descobrimdo padrões em mosaicos*. São Paulo, Atual, 1993.
- _____. *Descobrimdo padrões pitagóricos: geométricos e numéricos*. São Paulo, Atual, 1993.
- BIEMBENGUT, M.S, SILVA, V.C. & HEIN, N. *Ornamentos e criatividade: uma alternativa para ensinar geometria plana*. Blumenau, Editora da FURB, 1996.
- BOYER, Carl B. *História da Matemática*. São Paulo, Edgard Blücher, 1996. Tradução de Elza Gomide.
- BROUSSEAU, Guy. "Fondaments et méthodes de la didactique des mathématiques". In *Recherches en Didactique des Mathématiques*, v.7, n.2. Grenoble (França), 1986.
- CARAÇA, Bento de Jesus. *Conceitos fundamentais da Matemática*. Lisboa, Gradiva, 1998.
- CASTRO, E. et al. *Estimación en cálculo y medida*. Madri, Síntesis, 1989.
- COLL, César et al. *Los contenidos en la reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y atitudes*. Madri, Santillana, 1992.
- _____. *Psicología y curriculum*. Barcelona, Paidós, 1992.
- COXFORD, Arthur & SHULTE, Albert P. *As idéias da álgebra*. São Paulo, Atual, 1995.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. *Da realidade à ação: reflexões sobre educação matemática*. Campinas, Unicamp, 1986.
- _____. *Etnomatemática*. São Paulo, Ática, 1990.
- _____. "Etnomatemática: um programa". In: *Educação Matemática em Revista*, v.1, n.1. Blumenau. Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 1993. pp. 5-11.
- _____. *Educação matemática: da teoria à prática*. Campinas, Papirus, 1996.
- DANTZIG, Tobias. *Número: a linguagem da ciência*. Rio de Janeiro, Zahar, 1970.
- DAVIS, Philip J. & HERSH, Reuben. *A experiência matemática*. Rio de Janeiro, Francisco

- Alves, 1986. Tradução de João B. Pitombeira.
- DELVAL, Juan. *Crescer e pensar: a construção do conhecimento na escola*. Porto Alegre, Artmed, 1998. Tradução de Beatriz Affonso Neves.
- DUARTE, Newton. *O ensino de Matemática na educação de adultos*. São Paulo, Cortez Autores Associados, 1986.
- FETISSOV, A.I. *A demonstração em geometria*. São Paulo, Atual, 1994. Tradução de Hygino H. Domingues.
- FONSECA, Maria da Conceição F.R. "O ensino de Matemática e a educação básica de jovens e adultos". In *Presença Pedagógica*, vol 5, n.27. Belo Horizonte, maio/junho, 1999. pp.28-37.
- GARDNER, Howard. *Estruturas da mente: a teoria das inteligências múltiplas*. Porto Alegre, Artmed, 1994.
- HOWARD, Eves. *Introdução à história da Matemática*. Campinas, Unicamp, 1995. Trad. Hygino H. Domingues.
- IFRAH, Georges. *Os números – história de uma grande invenção*. São Paulo, Globo, 1989.
- KNIJNIK, Gelsa. "O saber popular e o saber acadêmico na luta pela terra: uma abordagem etnomatemática". In: *A Educação Matemática em Revista: Etnomatemática*, n.1. Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2º sem., 1993.
- _____. *Exclusão e resistência: educação matemática e legitimidade cultural*. Porto Alegre, Artmed, 1996.
- KARLSON, P. *A magia dos números*. Rio de Janeiro, Globo, s.d.
- KNIJNIK, G., BASSO, M.V. & KLUSENER, R. *Aprendendo e ensinando Matemática com geoplano*. Ijuí, Unijuí, 1996.
- KOETHE, S. *Pensar é divertido*. São Paulo, Herder, s.d.
- LERNER DE ZUNINO, Delia. *A Matemática na escola aqui agora*. Porto Alegre, Artmed, 1996.
- LÉVY, P. *As tecnologias da inteligência*. Rio de Janeiro, Editora 34, 1993.
- LINS, Rômulo C. & GIMENEZ, Joaquim. *Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI*. Campinas, Papirus, 1997.
- MACHADO, Nilson José. *Epistemologia e didática: a alegoria como norma e o conhecimento como rede*. São Paulo, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 1994. Tese de livre-docência.
- MIGUEL, Antonio & MIORIM, Maria Ângela. *Ensino de Matemática no 1º grau*. São Paulo, Atual, 1986.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática. Primeiro e segundo ciclos*. Brasília, SEF/MEC, 1996.
- _____. *Parâmetros em ação – Matemática. Terceiro e quarto ciclos*. Brasília, SEF/MEC, 1996.
- _____. *Parâmetros Curriculares Nacionais – Introdução – Matemática – Temas Transversais. Terceiro e quarto ciclos*. Brasília, SEF/MEC, 1998.
- MOVIMENTO DOS TRABALHADORES RURAIS SEM-TERRA. *Alfabetização de jovens e adultos: Educação Matemática*. São Paulo, MST, 1994. Caderno de Educação n. 5.
- PARRA, Cecília & SAIZ, Irma (org.). *Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas*. Porto Alegre, Artmed, 1996.
- PERRENOUD, Philippe. *Construir as competências desde a escola*. Porto Alegre, Artmed, 1999.
- PIAGET, Jean. *La enseñanza de las matemáticas modernas*. Espanha, Alianza Editorial, 1978.
- PIRES, Célia Maria Carolino. *Currículos de Matemática: da organização linear à idéia de rede*. São Paulo, FTD, 2000.
- REDE DE APOIO À AÇÃO ALFABETIZADORA DO BRASIL. *Educação matemática de jovens e adultos*. Número temático da revista *Alfabetização e Cidadania*, n. 6. São Paulo, RAAAB, dezembro, 1997.
- RATHS, von A. *Ensinar a pensar: teoria e aplicação*. São Paulo, EPU, 1977.
- SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Atividades matemáticas – 1ª a*

- 4ª série. São Paulo, Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas/SEESP, 1980.
- _____. *Experiências matemáticas – 5ª a 8ª série*. São Paulo, Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas/SEESP, 1994.
- _____. *Prática pedagógica*. São Paulo, Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas/SEESP, 1994.
- _____. *Projeto: inovações do ensino básico. Textos para professores de Matemática de 5ª a 8ª série*. São Paulo, SEESP-PUCSP, 1997.
- SCHOENFELD, A.H. *Mathematical problem solving*. Nova York, Academic Press, 1985.
- SINGH, Simon. *O último teorema de Fermat*. Rio de Janeiro, Record, 1998.
- SOCAS, M.M. et al. *Iniciación al álgebra*. Madri, Síntesis, s.d.
- STRUİK, J.D. *História concisa das matemáticas*. Lisboa, Gradiva, 1997.
- TELECURSO 2000 – Primeiro e Segundo Grau. *Matemática*. Rio de Janeiro, Rede Globo. João Bosco (coord.)
- TINOCO, Lúcia A.A. (coord). *Razões e proporções*. Rio de Janeiro, Editora da UFRJ, 1996.
- VALENTE, W.R. *Uma história da matemática escolar no Brasil*. São Paulo, Annablume-Fapesp, 1999.
- VYGOSTSKY, Lev S. *Pensamento e linguagem*. Lisboa, Antídoto, 1979.

Publicações periódicas

- Educação Matemática em Revista*. Publicação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). E-mail: sbem@exatas.com.br
- Temas e Debates*. Publicação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). E-mail: sbem@exatas.com.br
- Zetetiké*. Publicação do Círculo de Memória e Pesquisa em Educação Matemática, Faculdade de Educação da Unicamp. E-mail: zetetique@obelix.unicamp.br
- Bolema – Boletim de Educação Matemática*. Publicação do Departamento de Matemática, IGCE - Unesp – Rio Claro. E-mail: bolema@caviar.igce.unesp.br
- Revista do Professor de Matemática*. Publicação da Sociedade Brasileira de Matemática.
- Nova Escola*. São Paulo, Fundação Victor Civita.
- Cadernos da TV Escola*. Secretaria de Educação a Distância/MEC. E-mail: seed@mec.gov.br

Sites na internet

- www.proem.pucsp.br Programa de Estudos e Pesquisas no Ensino da Matemática do CCE da PUCSP
- www.apm.pt/ Associação de Professores de Matemática de Portugal
- www.usu.br/iem IEM da Universidade Santa Úrsula
- www.unicamp.br/cempem Círculo de Estudos e Memória de Educação Matemática da Faculdade de Educação da Unicamp
- www.terravista.pt/aguualta/1316/links1.html Cultura e atividades matemáticas
- www.niede.unicamp.br Núcleo de Informática Aplicada à Educação da Unicamp
- www.mat.uc.pt/jaimecs/~mhist.html História da Matemática

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)