

UTILIZAÇÃO DE TEXTOS EM AULAS DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

¹Anneliese de Oliveira Lozada

²Cláudia de Oliveira Lozada

³Edilene Farias Rozal

¹EE Miguel Pistilli – ans.lozada@gmail.com

²EE Prof^a Neusa F. Marçal – cld.lozada@gmail.com

³UFPA/GEMM – lenesfarias@yahoo.com.br

Resumo

Neste trabalho abordamos a relevância da utilização de textos nas aulas de Física em turmas de EJA¹ do Ensino Médio, constituindo-se uma estratégia de ensino para minimizar as dificuldades que os alunos apresentam em relação aos conteúdos de Física. Por meio de uma pesquisa qualitativa realizada com 2 turmas da EJA do 1º termo do Ensino Médio, baseada nos pressupostos do trabalho cooperativo segundo as concepções de Celestin Freinet (1974, 1985, 1998) e na Pedagogia Libertadora de Paulo Freire (1985, 1994) propusemos a leitura e interpretação de um texto contribuindo para o desenvolvimento de competências e habilidades em Física e Matemática, permitindo a resignificação de conceitos anteriormente trabalhados e possibilitando a interdisciplinaridade com a disciplina Matemática. Os resultados encontrados, a partir das sínteses das questões e da análise das respostas dos alunos, ao mesmo tempo em que apontam dificuldades relacionadas à compreensão de fenômenos físicos e operações matemáticas, demonstram a relevância do trabalho cooperativo, pois o mesmo permite compartilhar saberes, e sendo realizado com maior frequência favorece a construção do conhecimento de modo significativo e também a aquisição de valores e atitudes. Nesse sentido, este trabalho sugere aos docentes uma reflexão sobre sua prática pedagógica em turmas da EJA.

Palavras-chave: Ensino de Física, Educação de Jovens e Adultos, Textos de Física, Trabalho Cooperativo, Interdisciplinaridade.

Abstract

This work demonstrated the importance of the use of texts in class for Physics in classes from EJA of high school, establishing a strategy for education to minimize the difficulties that students have in relation to the contents of Physics. Through a qualitative research conducted with 2 classes of EJA the 1 st grade of the high school, based on assumptions of the cooperative work according to the conceptions of Celestin Freinet (1974, 1985, 1998) and and teaching Liberator of Paulo Freire (1985, 1994) proposed the reading and interpretation of a text contributing to the development skills and abilities in Physics and Maths, allowing the re- meaning of concepts previously worked in enabling the interdisciplinary discipline with Mathematics. The results from the summaries of the issues and the analysis of the responses of the students, while at that point difficulties related to the

¹ No intuito de evitar repetições textuais, trataremos Educação de Jovens e Adultos por EJA, exceto nos momentos em que for necessário respeitar alguma citação.

understanding of physical phenomena and mathematical operations, demonstrate the relevance of cooperative work, because it allows sharing knowledge, and being performed more often favors the construction of knowledge so significant and the acquisition of values and attitudes. Therefore, this work suggests the teachers a reflection on their pedagogical practice in classes from EJA.

Keywords: Teaching Physics, Education, Youth and Adults, Texts of Physics, Cooperative Work, Interdisciplinarity.

Introdução

A alfabetização no Brasil é uma questão que há muitas décadas permeia os debates no cenário educacional. Vários projetos para diminuir os índices de analfabetismo entre jovens e adultos no Brasil foram implantados, tais como o Mobral (Movimento Brasileiro de Alfabetização, criado pela Lei 5.379/67) e o MOVA (Movimento de Alfabetização de Jovens e Adultos da Cidade de SP – 1990, implantado pela Secretaria Municipal de Educação, durante a gestão de Paulo Freire).

Um dos maiores problemas enfrentados por tais movimentos era a formação de professores, que não se encontravam preparados para atuar com a Educação de Jovens e Adultos, pois sua formação inicial não contemplava especificamente esta faixa de ensino. No entanto, cursos de formação continuada foram promovidos no sentido de complementar a formação dos professores para que pudessem atuar na alfabetização de jovens e adultos. Hodiernamente, as discussões sobre o processo de alfabetização envolveram também o processo de letramento, uma vez que sistemas de avaliação de ensino, sobretudo no ensino básico, demonstraram que os índices de analfabetismo funcional cresceram nos últimos tempos.

Soares (2004, p. 4) inclusive defende que o processo de alfabetização não pode dissociar-se do processo de *letramento*, afirmando que:

“A alfabetização desenvolve-se no contexto de e por meio de práticas sociais de leitura e da escrita, isto é, através de atividades de letramento, e este, por sua vez, só se pode desenvolver no contexto da e por meio da aprendizagem das relações fonema-grafema, isto é, em dependência da alfabetização.”

No contexto da Educação Matemática, surge o *numeramento* que aliado ao letramento e ao processo de alfabetização matemática, suscitou importantes questionamentos sobre o processo ensino-aprendizagem, sobretudo em turmas da EJA. Faria (2006), inclusive defende que os processos de numeramento e letramento estão imbricados.

Fonseca (2005, p. 15-16) define numeramento sob duas perspectivas:

“O numeramento como o conjunto de práticas que envolvem conhecimento, registro, habilidades e modos de pensar dos procedimentos matemáticos – e o numeramento visto como um fenômeno paralelo ao fenômeno do letramento - o numeramento como um conjunto de habilidades, de estratégias de leitura, de conhecimentos etc., que se incorporam ao letramento – supõe-se que o letramento também envolva o numeramento, de modo que o sujeito possa fazer frente às demandas da leitura e escrita de nossa sociedade”.

Toledo (2003) acredita que o numeramento vai além de habilidades de registro matemático, constituindo em um agregado de habilidades, conhecimentos, estratégias, crenças, hábitos, essenciais ao manejo de situações do mundo real relativas a elementos matemáticos ou quantificáveis. O processo de numeramento está inserido nas aulas de Física, uma vez que as ferramentas matemáticas são utilizadas pelos alunos na resolução de problemas. No entanto, ressaltamos que esta resolução de problemas não pode resumir-se a mera aplicação de fórmulas

sem relação com o fenômeno físico em estudo, como comumente costuma ocorrer nas aulas de Física².

O INAF (Indicador de Analfabetismo Funcional) do Instituto Paulo Montenegro, subdivide os brasileiros em quatro grupos, de acordo com suas habilidades de cálculo, leitura e escrita: analfabetismo, alfabetismo rudimentar, alfabetismo básico e alfabetismo pleno. O INAF define como habilidades de numeramento em relação ao analfabetismo básico como:

“A capacidade de ler números, resolver problemas simples envolvendo soma, subtração e multiplicação, ou mesmo a identificação de relações de proporcionalidade, ainda que recorrendo eventualmente à calculadora” e em relação ao analfabetismo rudimentar como “a capacidade de ler números em contextos específicos como preço, horário, números de telefone etc.”

Em relação ao numeramento, os dados do INAF relativos ao período de 2002 – 2004 apontam em análise preliminar, que os índices de analfabetismo básico em relação ao numeramento para as faixas etárias de 25 a 39 e 40 a 64 anos encontram-se num patamar superior do que se espera. Na faixa etária referida estão a maior parte dos alunos matriculados na EJA.

Nas salas de aula as dificuldades enfrentadas pelos alunos em relação à leitura e interpretação de enunciados de exercícios e problemas de Física é evidente, um fator que agregado à deficiência em relação às operações matemáticas fundamentais, influencia de modo significativo no ensino-aprendizagem de Física, como veremos neste trabalho.

Assim, a Educação de Jovens e Adultos tem se constituído como grande desafio para os professores, e estudos para detectar as especificidades deste grupo de alunos têm sido produzidos nos últimos anos (AVELAR, 1987; BLACK, 1990; ALVES, 1991; MONTEIRO, 1991; SOUZA, 1995; MARIÑO, 1997; SOUZA, 1988; CORNEJO, 1997; ARROYO, 2001; ALVES, 2004; FERREIRA, 2005). Há documentos produzidos pelo Ministério da Educação que visam identificar o perfil destes alunos, mas esbarram na formação de professores, que na graduação, mostra-se insipiente em relação às estratégias de ensino para a EJA.

O número de matrículas na EJA aumentou nos últimos anos³, mas a evasão ainda é um fator preocupante.

Há também um número expressivo de alunos analfabetos funcionais que concluem a EJA. Falhas nas estratégias de ensino? Alunos que há muito tempo estão afastados da escola e este fator influencia na aprendizagem? Alunos com problemas no processo de alfabetização que não foram sanados? Enfim, são muitas as variáveis que indicam o fracasso no rendimento destes alunos, e disciplinas como Matemática, Física e Química, que exigem o domínio de certas ferramentas esboçam claramente as dificuldades destes alunos.

As operações matemáticas fundamentais – adição, subtração, divisão e multiplicação - ainda figuram no rol das dificuldades destes alunos, além de não compreenderem a tabuada e não a assimilarem.

O processo de ensino “abreviado” nas séries da EJA constitui-se também como um fator impeditivo de um trabalho mais significativo em Física, uma vez que a carga

² Não nos arriscaremos a propor uma nomenclatura para o contexto da Física como propuseram Soares (2004) e Fonseca (2005) com as expressões letramento e numeramento, respectivamente, pois exige estudos mais aprofundados.

³ Educação de Jovens e Adultos (EJA) possui 4,6 milhões de matrículas, segundo dados de 2004, com um crescimento de 3,9% em relação ao último ano. No ensino médio da EJA, com 1,2 milhão de estudantes, ocorreu o aumento mais expressivo, de 18%. De 5ª a 8ª série do ensino fundamental na EJA houve incremento de 5,7% na matrícula, que passou a contar com 1,9 milhão de estudantes. De 1ª a 4ª série não foi registrada variação significativa na matrícula, que hoje, é de 1,6 milhão. (Disponível em: http://mecserv04.mec.gov.br/reforma/Noticias_Detalhe.asp?Codigo=7140. Acesso em: 20/04/08).

horária das aulas da EJA é reduzida, pois a conclusão do período de escolarização é menor em relação ao ensino regular.

Ademais, os alunos, em geral, não dominam as ferramentas matemáticas básicas que permitem elaborar modelos matemáticos referentes aos fenômenos físicos e também apresentam dificuldades na compreensão de tais fenômenos. De outra ponta, as disciplinas da EJA mostram-se fragmentadas e estanques, um conjunto de conhecimentos meramente transmitidos, sem coesão e vazio de significados. O fator preponderante é a obtenção da escolarização, seja com aprendizagem efetiva ou não.

Silva (2006, p. 57) afirma que: “Não podemos esquecer que esses alunos possuem histórias para contar, desejos e vontades de aprender e de ensinar, histórias de como aprenderam o que sabem e expectativas quanto ao que querem aprender.”

Diante disso, é necessário pensarmos em estratégias de ensino nas quais os alunos tenham um espaço para discutirem com os outros suas experiências de vida que algumas vezes estão relacionadas a questões que envolvam conhecimentos de Matemática, Física, Química, etc.

O contexto das turmas da EJA são em sua grande maioria, escolas públicas e ensino no período noturno. Considerando-se as carências que o sistema oficial de ensino apresenta, não há um suporte eficaz para atender estes alunos.

Diante deste quadro, muitos educadores têm envidado esforços no sentido de implantar estratégias alternativas fundadas em sua própria experiência, muitas vezes sem suporte e sem apoio no sentido de reverter esta situação.

Dessa maneira, visando colaborar para minimizar as dificuldades dos aprendentes da EJA, propomos uma atividade interdisciplinar entre Física e Matemática, com reflexos em Língua Portuguesa, uma vez que enfoca a leitura de um texto, colaborando inclusive com a questão da leitura e interpretação de textos, amplamente discutida nos dias de hoje.

Pautamos pelo trabalho cooperativo, segundo a concepção de Freinet (1974, 1985, 1998) e na Pedagogia Libertadora de Paulo Freire (1985, 1994), pois acreditamos que os alunos devem ter a percepção que fazem parte de coletividade, que a produção e troca de saberes é fundamental no processo de aprendizagem.

1. Reflexões sobre o ensino na EJA

Nos últimos anos o Ministério da Educação têm demonstrado esforços no sentido de apresentar relatórios sobre estudos acerca da EJA que são elaborados por pesquisadores em dissertações e teses, no sentido de contribuir para reflexões acerca de práticas pedagógicas, processo ensino-aprendizagem, formação de professores e currículo na EJA.

Um estudo promovido pelo Ministério da Educação (BRASIL, MEC, 2002a), intitulado “Educação de Jovens e Adultos no Brasil (1986-1998)”, procurou fornecer um panorama geral das pesquisas efetuadas sobre a EJA no período de 1986-1998 e demonstrou que tais pesquisas procuram implementar perspectivas sócio-culturais em práticas pedagógicas relativas à EJA, numa referência às concepções de Freire, Vygotsky e Freinet e até mesmo à Pedagogia Radical de Giroux, enfatizando que mais do que dominar códigos e símbolos, há uma necessidade de compreensão e reflexão sobre o que se aprende, o que implica numa formação cidadã. Esta formação cidadã é preconizada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (1999).

As pesquisas, segundo o que dispõem o estudo do MEC, também procuram compreender como se dá o processo de aquisição de conhecimentos dos alunos da EJA. Em relação às pesquisas sobre a aquisição da escrita e da leitura, estas *“ou abordam mecanismos de funcionamento da linguagem escrita ou a sua utilização na vida cotidiana.”*(BRASIL, MEC, 2002a, p.71).

A tendência de tornar o ensino problematizador também é seguida pelas pesquisas sobre o ensino de Matemática. Segundo, o estudo do MEC, a pesquisa realizada por Carvalho (1995 apud BRASIL, MEC, 2002a, p.73) aponta que: “Os alunos apresentam resistência para explicitar oralmente seus raciocínios ou o constante uso da cópia, tanto do quadro como dos colegas, por meio do qual procuravam encobrir seus erros.”

Já Monteiro (1998 apud BRASIL, MEC, 2002a, p.73) conclui que:

“A Etnomatemática configurase como uma alternativa educacional que se contrapõe ao projeto educacional que dissocia o conhecedor do conhecimento e do conhecido. Visa a formação do homem com competências múltiplas, com a capacidade e sensibilidade para aprender.”

Na área de Física, as pesquisas de Raboni (1993 apud BRASIL, MEC, 2002a), segundo os estudos do MEC, são significativas porque demonstram que sendo em sua grande maioria alunos-trabalhadores, deve-se contextualizar o ensino de Física relacionando-o com a realidade do trabalho dos alunos, sobretudo, no que diz respeito às aplicações tecnológicas.

Ademais, a Resolução CNE/CEB n.1 (BRASIL, MEC, 2000) estabelece as Diretrizes Curriculares para a EJA, asseverando que as diretrizes curriculares do Ensino Fundamental e Médio se estendem à EJA, sendo que deve ser considerado o perfil dos alunos da EJA, ao aplicá-las a esta modalidade de nível de ensino. Em 2002, o MEC elaborou a Proposta Curricular para a EJA, cujo volume 3 que trata das Ciências Naturais, enfatiza que o ensino de Ciências Naturais deve basear-se no enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) e abordar temas transversais, como Ética e Meio Ambiente, sendo que os conteúdos devem ser conceituais, procedimentais, desenvolver atitudes e valores. Sugere ainda que o professor trabalhe a leitura de jornais e revistas com os alunos da EJA.

A referida Proposta Curricular (BRASIL, MEC, 2002b, 81-82), defende a aprendizagem significativa dos conceitos físicos e o trabalho em grupo, como defendemos neste trabalho:

“Cabe ao professor promover a aprendizagem significativa, evitando a simples memorização de definições e estimulando um entendimento amplo dos conceitos físicos básicos, de modo a capacitar os alunos a aplicá-los em diferentes situações. (...) Valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento. (...) No trabalho em grupo o aluno adulto aprende a respeitar a pluralidade de opiniões sobre cada assunto e tem ainda a oportunidade de perceber-se como um dos responsáveis pela formação dos colegas.”

O MEC ainda disponibilizou em seu site, material didático [1] para os professores que lecionam na EJA por meio de cadernos que abordam temas relacionados ao trabalho como Tecnologia, Emprego, entre outros.

Em 2008, por meio de um acordo com a UNESCO, o Brasil elaborou um projeto de Apoio à Alfabetização e à Educação de Jovens e Adultos em municípios prioritários [2].

Assim, na expectativa de encontrar novos caminhos/métodos, é que depositamos nossa confiança no que Paulo Freire nos deixou como contribuições acerca de experiências e formas de desenvolver trabalhos para os alunos da Educação de Jovens e Adultos. Enfrentar o desafio de investigar algo que beneficie nossos alunos nos fortalece para continuar essa longa jornada que é “ensinar”, não

simplesmente por ensinar, sem aprender. Esta é a postura de Vieira e Verdegay (2005) que também defendem a utilização dos pressupostos de Freire para o Ensino de Física na EJA

Lecionar em turmas da EJA lembra muito toda a luta que Freire enfrentou para que a Educação de Jovens e Adultos conquistasse o seu valor na Educação Brasileira. Há alguns anos, a EJA era pensada somente em relação às práticas e ações desenvolvidas em programas de Educação de Alfabetização de Jovens e Adultos, destinados a pessoas que, durante a infância, não aprenderam a ler e a escrever. Silva (2006, p.37) explicita o que acabamos de dizer:

“Atualmente significativos e elevado número de pessoas estão voltando aos “bancos escolares”. São jovens e adultos com finalidade de continuar ou começar seu processo de escolarização. Alunos que nunca estiveram em uma sala de aula, alunos que estiveram e que depois de algum tempo estão retornando e também aqueles que tiveram escola em tempo certo, mas que dela foram excluídos por reprovações repetidas, que, por fim, os levaram à desistência.”

Porém, ao longo dos anos, a preocupação se estendeu às outras disciplinas, e a formação integral dos alunos da EJA ganhou destaque, enfocando-se a questão da assimilação dos conteúdos e fomentando-se a discussão de estratégias de ensino para todas as disciplinas do currículo.

Na atualidade, inúmeros desafios se colocam neste campo, exigindo de educadores, pesquisadores e equipes pedagógicas uma nova abordagem para o planejamento e o desenvolvimento de ações na Educação de Jovens e Adultos. No Brasil, convivemos com problemas relacionados a esta questão: por um lado, com a democratização do acesso e a criação de condições adequadas para a permanência no Ensino Fundamental e Médio, por outro, com o desenvolvimento de práticas educativas e culturais que contemplem as exigências atuais das sociedades modernas.

Um passo fundamental no sentido de reparar a dívida social para com o enorme contingente de jovens e adultos que não puderam estudar ou completar o Ensino Fundamental, foi a inclusão, na Constituição de 1988, do direito ao Ensino Fundamental para todos, que passou a ser, então, reconhecido como dever de Estado. Existe, porém, uma grande distância entre as intenções promulgadas nas leis e seu cumprimento efetivo.

Tendo em vista o processo de alfabetização como algo que não deve ser autoritário, fundamentado por Paulo Freire, na proposta da educação libertadora, o aluno torna-se um sujeito ativo no mundo e produtor do conhecimento.

Outra característica importante para promover a educação libertadora e para superação dos problemas vividos pelo Homem, é a presença do diálogo. Através do diálogo, é dada a oportunidade aos Homens de discutirem e refletirem sobre sua realidade prática, as situações-problemas que surgem no cotidiano dessas pessoas e que precisam ser solucionados.

Através do diálogo, entendemos que é possível interagir com os alunos, levando-os a perceberem onde estão suas dificuldades de compreensão nos cálculos matemáticos, nas expressões, no jogo de sinais etc. Assim, acreditamos no diálogo como uma ferramenta de comunicação essencial para a proposta com a utilização de textos, pois é através dele que professor e aluno discutem as idéias, os passos e as situações-problemas a serem pesquisadas nesta estratégia de ensino.

Diversos questionamentos são feitos em relação à estratégia que deve ser utilizada para trabalhar com a EJA, ou seja, como devemos trabalhar com essas pessoas que não são mais adolescentes e necessitam receber um incentivo maior.

Segundo o MEC (BRASIL, MEC, 2002a), 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.

2. A pesquisa qualitativa: objetivos e metodologia

Procedemos a uma pesquisa qualitativa com duas turmas de EJA de 1ª série do Ensino Médio, em uma escola pública da rede estadual paulista. Participaram da pesquisa 38 alunos, sendo que se formaram 9 grupos com três componentes, 5 duplas e 1 aluno preferiu realizar a atividade sozinho. Optamos por um trabalho cooperativo, pois propiciam uma compreensão compartilhada dos saberes (FONSECA, 2001).

O objetivo central era a resignificação de conceitos físicos e a retomada de conteúdos matemáticos, por meio da leitura e interpretação de um texto interdisciplinar, contribuindo para a melhoria do processo de numeramento, de modo que a aprendizagem fosse significativa, como preconiza Moreira (1997, p.5): “(...) Na aprendizagem significativa o novo conhecimento nunca é internalizado de maneira literal (...) Aprender significativamente implica atribuir significados e estes têm sempre componentes pessoais.”

Ao final da atividade, os grupos foram questionados acerca da interpretação do texto por meio de uma única pergunta, pois os outros aspectos relacionados aos conceitos físicos (velocidade média, conversão de unidades, compreensão e comparação de medidas) e matemáticos (operações fundamentais) seriam verificados e avaliados pelas questões específicas relacionadas ao texto.

2.1. A atividade: o texto interdisciplinar

A atividade consistia na leitura de um texto interdisciplinar intitulado “**Com que velocidade as coisas se movem?**” (SILVA, SASSON e SANCHES, 2001, p. 107).

Abaixo segue o texto:

“Um bom corredor consegue percorrer cerca de 1,5 km em 3 min e 50 s. Isso dá uma velocidade de cerca de 23 km/h. Já uma pessoa caminhando normalmente dá um passo e meio a cada segundo, o que significa uma velocidade de cerca de 5,5 km/h. Será que os outros animais são mais rápidos que o homem? O caracol tem uma velocidade extremamente baixa, atingindo apenas 0,05 km/h. Já a tartaruga, também com fama de lenta, não consegue mais que 0,07 km/h, o suficiente para o caracol ver a tartaruga passar “como um foguete”. As moscas não conseguem acompanhar um corredor, pois voam à velocidade de 18 km/h. Um cavalo, em passos suaves, caminha a 7 km/h, não muito mais rápido que um pedestre. Já uma cavalaria em carreira atinge 30 km/h. As lebres, conhecidas como grandes corredoras, chegam a 65 km/h, enquanto as águias voam a 85 km/h. Os felinos correm com muita rapidez atrás de sua presa; alguns chegam a 110 km/h.

Já o homem construiu máquinas que atingem velocidades maiores do que qualquer animal. Os carros de competição, como os de Fórmula 1, ultrapassam os 300 km/h. Alguns carros, feitos para correr em linha reta sobre a areia, podem atingir 800 km/h. Os aviões comerciais viajam a 900 km/h, enquanto alguns aviões militares ultrapassam a velocidade do som que é de aproximadamente 1200 km/h. As naves espaciais são colocadas no espaço por enormes foguetes que podem atingir atualmente a velocidade de 60 mil km/h. Espera-se para as próximas décadas que, com o uso de combustíveis nucleares, essa velocidade suba para 120 mil km/h. Enquanto essa velocidade não é alcançada, é bom lembrar que a Terra gira ao redor do Sol a uma velocidade de 108 mil km/h (30 km/s) e, junto com ela, vamos todos nós.”

O referido texto já trazia as questões para a interpretação, que explicitamos a seguir:

Trabalhando a leitura:

1 - De acordo com o texto, a que velocidade uma pessoa normalmente caminha?

2 - Quanto tempo um avião comercial leva para percorrer 3600 km?

3 - Ainda segundo o texto, que distância, aproximadamente, uma nave espacial percorre em um dia?

2.2. Considerações preliminares

Os conceitos de Física sobre velocidade média e conversão de unidades foram desenvolvidos no início do semestre. Inferiu-se então, que os alunos dominavam tais conceitos e o texto serviria apenas para resignificá-los. Em relação aos conceitos matemáticos, a idéia era reforçar operações fundamentais de multiplicação e divisão. No entanto, pela avaliação das questões percebeu-se que os alunos não dominavam os conceitos de Física.

2.3. Avaliação das questões e análise dos resultados

Em relação à *questão 1*, todos os grupos acertaram, pois a resposta encontrava-se explícita no texto: 5,5 km/h.

Em relação à *questão 2*, 8 grupos chegaram à resposta correta, sendo que nenhum dos grupos utilizou o modelo matemático $V = \Delta s / \Delta t$ para a resolução da questão. Os grupos efetuaram diretamente a divisão 3600:900 para se chegar ao resultado 4h. Quatro grupos utilizaram o processo da “prova real” multiplicando-se 900 por 4 para se obter 3600, e afirmando então que um avião comercial leva 4h para percorrer 3600 km. Um grupo tentou resolver pelo modelo matemático da velocidade média, mas escreveram o modelo incorretamente: $\Delta v / \Delta t = 900/3600 = 0,25$. Um grupo, embora tenha expressado corretamente a divisão 3600/900, não chegou à resposta 4h, mas à resposta 0,004 h. Um grupo “chegou” à resposta 4h, com um cálculo errôneo: 900: 3600 (esse tipo de erro é comum, em geral, os alunos efetuam mentalmente de modo correto a divisão, mas a escrevem de modo incorreto).

Em relação à *questão 3*, foram apresentadas as seguintes respostas:

1. $60 \times 40 = 1440000 = 1 \text{ milhão e } 440 \text{ mil km/h por dia}$
2. $60 \times 40 = 144 \text{ mil km}$
3. $60 \times 24 = 1440 \text{ km}$
4. $60 \text{ mil km/h} \times 24 = 60000 \times 24 = 1440000$
5. $24 \times 60 = 1440$
6. $60 \times 24 = 1440 \text{ mil km}$ (dois grupos apresentaram esta solução)
7. $60 \times 24 = 1440$ (dois grupos apresentaram esta solução)
8. $60000 \times 24 = 1440000$
9. $60 \times 24 = 1440000 = 144 \text{ km}$
10. $60000 \times 24 = 1440000 \text{ km}$
11. $60 \times 24 = 144 \text{ km}$
12. $60 \times 24 = 144000$
13. As naves espaciais são colocadas no espaço por enormes foguetes que podem atingir atualmente a velocidade de 60 mil km/h. Espera-se para as próximas décadas que, com o uso de combustíveis nucleares, essa velocidade suba para 120 mil km/h. (Este grupo copiou o trecho do texto como resposta à questão).

atualmente a velocidade de 60 mil km/h. Espera-se para as próximas décadas que, com o uso de combustíveis nucleares, essa velocidade suba para 120 mil km/h. (Este grupo copiou o trecho do texto como resposta à questão).

Pelas respostas percebemos que os alunos não assimilaram noções de medidas (não sabem o significado físico do sistema métrico decimal, expressando incorretamente a unidade física e/ou não a expressando) e apresentam dificuldades em relação às classes de numerais naturais (milhares, milhões, bilhões). Alguns efetuam a multiplicação de modo incorreto.

Após a execução das atividades, os grupos responderam à seguinte questão: “O grupo apresentou dificuldade na interpretação do texto? Justifique”.

Foram apresentadas 5 respostas “Não” e 2 respostas “Sim” e as demais respostas, apresentaram justificativas sucintas, como vemos a seguir:

1. *Sim, porque não entendi muito bem.*
2. *Sim, porque demoramos em interpretar o texto.*
3. *Não. O texto estava fácil.*
4. *Sim, porque temos dificuldades na matéria Física.*
5. *Não, porque lemos com calma, com atenção, quando não entendemos lemos outra vez.*
6. *Sim, porque temos dificuldades de interpretação e se tem barulho, a dificuldade triplica, o raciocínio fica difícil.*
7. *Sim, mas como resolvemos em grupo, juntos tiramos nossas dúvidas.*
8. *Não, diante das perguntas colocadas não achamos dificuldade de interpretar.*

Pela análise dos protocolos de pesquisa pode-se concluir que os alunos não compreendem as unidades físicas, e apresentam dificuldades nas operações fundamentais multiplicação e divisão, como pudemos observar pelas resoluções apresentadas.

O formalismo da Física expresso pelo modelo matemático da velocidade média, está vazio de significado para os alunos, que sequer o utilizam ou se o utilizam o vêem apenas como aplicação de fórmulas. Os alunos não compreendem que o modelo matemático da velocidade média corresponde à razão entre a distância

percorrida pelo móvel e o tempo gasto durante o percurso. Como temos observado em nossa experiência docente, é comum o professor desenhar na lousa para ilustrar este conceito. Mesmo assim, muitos alunos não conseguem assimilá-lo e talvez o uso de applets⁴ possa auxiliar na compreensão do conceito de velocidade média. Na intervenção realizada neste trabalho, ficou evidente que os alunos não compreendem o conceito de velocidade média. Este fato é decorrente da “cultura das fórmulas”⁵ e o “paradoxo do exercício”⁶, prática dominante em nossas escolas, caracterizada pela memorização e mecanização do procedimento de resolução de problemas.

Em relação à análise do questionário que se referia à interpretação do texto, 7 grupos afirmaram não apresentá-la. No entanto, esta questão não é suficiente para apurar a intensidade da dificuldade e/ou facilidade na interpretação. Necessário, seriam outras questões que se aprofundassem em aspectos textuais para verificar o nível de interpretação dos alunos.

Pelo que se infere, a linguagem do texto estava clara, mas clareza nem sempre indica facilidade de interpretação. Menegat e Battistel (2005, p.4) corroboram o que dissemos:

“A simples leitura de um texto e a interpretação daquilo que foi lido é, em determinados casos uma tarefa penosa. A correlação da situação revelada pela leitura com a lei física relacionada, muitas vezes é difícil de ser verificada. Além disso, as concepções prévias que os alunos trazem a respeito dos fenômenos diferem, substancialmente, daquilo que é correto e, em determinados casos, a resistência dificulta ainda mais a aprendizagem e a interação no grupo.”

Algumas respostas deixaram indícios de que o trabalho cooperativo é fundamental na produção dos conhecimentos como se vê pela resposta 14, e que os alunos de fato apresentam dificuldades em Física, como se vê na resposta 10.

Os alunos, em geral, embora tivessem que justificar suas respostas, não o fizeram. Assim, há necessidade de que os alunos adquiram o hábito de explicitar suas idéias e opiniões por meio de justificativas, um trabalho que deve ser desenvolvido por todas as disciplinas, pois permite desenvolver várias habilidades e competências, como inter-relacionar e ampliar conceitos, levantar hipóteses, estabelecer semelhanças, entre outras.

Um trabalho com questões ligadas ao cotidiano, num enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) como sugere a Proposta Curricular do MEC, talvez produza um resultado mais positivo, propiciando o desenvolvimento da cidadania e do senso crítico. Em relação aos conteúdos matemáticos, um trabalho voltado para a Etnomatemática (D’AMBRÓSIO, 1996) conjugado com a perspectiva da Matemática Crítica (SKOSVMOSE, 2001), poderá permitir aos alunos compreender o papel da Matemática na sociedade.

Haja vista que o objetivo fosse a resignificação de conceitos físicos e retomada de conceitos matemáticos por meio da interpretação de um texto interdisciplinar, esta não se mostrou tão efetiva em virtude de os alunos não

⁴ Como sugestão de applet para auxiliar na aula sobre o conteúdo velocidade média, o professor poderá acessar a página http://www.fisicainterativa.com/velocidade_media/player.html

⁵ A “cultura das fórmulas” se caracteriza pela apresentação da resolução de problemas em Física como mera aplicação de fórmulas. Ricardo et al (2003, p. 158), define claramente esta situação: “Nas aulas de Ciências Naturais, predominantemente expositivas, é comum a resolução de problemas que contêm, conforme está implícito no Contrato Didático, somente os dados necessários à sua resolução, cabendo ao aluno utilizar as fórmulas dadas em aula para resolvê-los corretamente, o que pode levar a uma perspectiva indutivista dos enunciados. Ao aluno não cabe questionar a resposta ou mesmo a pertinência do problema, deve apenas encontrar uma resposta, e apenas uma, que certamente existe, demonstrando a ausência de qualquer reflexão qualitativa. O aluno precisa aplicar a fórmula certa ou dar a resposta que o professor quer! Tal postura acaba dificultando o processo de construção da autonomia intelectual do aluno no enfrentamento de situações novas.”

⁶ O “paradoxo do exercício” se caracteriza pela aplicação recorrente de exercícios com o intuito de mecanizar procedimentos de resolução.

estarem habituados com esta prática pedagógica, pois o que predomina no ambiente escolar é o “paradoxo do exercício” e os “problemas – tipos” para mecanização de procedimentos e fixação de conceitos, o que não implica em uma aprendizagem significativa. A pesquisa descrita neste trabalho evidenciou que os alunos ainda apresentam dificuldades na compreensão de fenômenos físicos e defasagens em relação ao numeramento e que as práticas pedagógicas na EJA devem ser repensadas com vistas a melhorar o quadro que ora se apresenta.

3. Conclusão

As estratégias de ensino de Física na EJA têm sido amiúde criticadas porque se reduzem à mecanização de procedimentos com vistas resolução de problemas, reduzindo-se à aplicação de fórmulas, sem conexão com os fenômenos físicos estudados. Não há a preocupação com uma aprendizagem significativa dos conceitos físicos, nem sequer relacioná-los à realidade, por meio da contextualização.

A prática de utilização de textos em Física numa perspectiva interdisciplinar, além de colaborar com o processo de alfabetização e letramento dos alunos, pode contribuir significativamente para a construção de conhecimentos matemáticos, melhorando o aspecto do numeramento que está inserido no processo ensino – aprendizagem. Assis e Teixeira (2004) asseveram que a utilização de textos nas aulas de Física produz uma ampliação conceitual, colabora com o letramento científico e permite a articulação com outros conteúdos e disciplinas. Clement e Menegat (2007) sugerem que textos de divulgação científica podem ser utilizados nas aulas de Física com uma dimensão investigativa, possibilitando o questionamento, uma maior participação nas aulas, o desenvolvimento da autonomia, assim como estimular o hábito de leitura. Além do mais, todos os professores independentes de sua disciplina, segundo Ferrari (2005, p. 1) podem trabalhar com leitura: “estimular o gosto pela leitura, fazer perguntas e discutir o que foi lido, avaliar o aprendizado por escrito, mostrar a importância do vocabulário específico, incentivar a clareza ao escrever e treinar a habilidade de organizar idéias”.

Certamente o trabalho com textos nas aulas de Física pode constituir-se em um ambiente de aprendizagem, ser um veículo de aprendizagem de fenômenos físicos e levar os professores a reverem suas práticas pedagógicas, percebendo que o ensino de Física não se restringe à “cultura dos problemas – tipo” e do “paradoxo do exercício”.

Sugerimos que o trabalho realizado em Física seja cooperativo, pois permite uma compreensão compartilhada dos saberes (FONSECA, 2001), ativando inclusive a zona de desenvolvimento proximal⁷ (VYGOTSKY, 1994), como assinalado na pesquisa qualitativa relatada neste trabalho. Sugerimos que os textos abordem fenômenos físicos presentes no cotidiano dos alunos do EJA, pois muitas vezes textos em contextos fictícios, numa contextualização artificial, desvinculada da realidade, podem tornar-se pouco atrativos na EJA, pois a faixa etária e as condições sócio-culturais destes alunos são diversas.

No entanto, deve-se fomentar a discussão entre os alunos antes de resolver as questões propostas pelo professor. O professor também deverá estimular a discussão, efetuando inclusive, uma leitura conjunta com os alunos, mostrando-se

⁷ A zona de desenvolvimento proximal é definida por Vygotsky (1994, p.97) da seguinte maneira: A Zona de Desenvolvimento Proximal é a distância entre a Zona ou nível de Desenvolvimento Real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas pela criança, e o nível ou Zona de Desenvolvimento Potencial, determinado pela solução de problema sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros.

mediador e não tomando uma postura passiva, como observamos nesta atividade, em que não houve em momento algum a mediação por parte do professor.

Além do mais, a análise dos discursos dos alunos pode sinalizar dificuldades não só na interpretação dos textos e compreensão dos fenômenos físicos, mas também defasagem em relação aos conteúdos matemáticos e falta de coerência na tomada de decisões para resolução das questões. Um trabalho colaborativo entre os professores das disciplinas Física e Matemática deve ser estimulado, para que o ensino constitua um “corpus” significativo, uma teia de significações.

8. Referências Bibliográficas

ALVES, O. S. *Saberes produzidos na ação de ensinar Matemática na EJA: contribuições para o debate sobre a formação inicial de educadores matemáticos na UFPA*. Dissertação de Mestrado, UFPA, 2004.

ALVES, M.L. *A educação de adultos através do Ensino Supletivo: a prática dos centros supletivos de Dourados– MS*. Dissertação de Mestrado, FE/UFMS, 1991.

ARROYO, M. *A educação de jovens e adultos em tempos de exclusão. Alfabetização e cidadania: práticas educativas e a construção do currículo*. Rede de Apoio à Ação alfabetizadora no Brasil. n.11, abril, 2001.

ASSIS, A ; TEIXEIRA, O .P.B. *Contribuições e dificuldades relativas a utilização de um texto paradidático em aulas de Física*. IX EPEF, 2004, Jaboticatubas, 2004

AVELAR, A . M.C. *Ensino Supletivo: realidade e representação*. Dissertação de Mestrado, FE/UFSCAR, 1987.

BLACK, E. *Educação de adultos*. Dissertação de Mestrado, FE/UNICAMP, 1990.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio* – Brasília: Ministério da Educação, 1999.

BRASIL, Brasília – DF – MEC/INEP/COMPED. *Educação de jovens e adultos no Brasil (1986-1998)*. Série *Estado do Conhecimento*, n.8, 2002a.

BRASIL, Ministério da Educação. *Proposta Curricular para a educação de jovens e adultos: Segundo Segmento do Ensino Fundamental: 5ª a 8ª série: introdução*/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 2002b.

CLEMENT, L; MENEGAT, T. M.C. *Resolução de situações-problema com uso de textos de divulgação científica*. Anais do 16º COLE - Congresso de Leitura do Brasil, Campinas, 2007.

CORNEJO, I. S. *Algumas proposições sobre didática para o ensino das matemáticas de jovens e adultos*. In: JORNADA DE REFLEXÃO E CAPACITAÇÃO SOBRE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA DE JOVENS E ADULTOS, 1, 1995, p.141-152. Rio de Janeiro. *Anais...* Brasília: MEC/UNESCO/OREALC, 1997.

DAMBRÓSIO, U. *Educação Matemática: da teoria a Prática*. Campinas. São Paulo. Papirus. 1996.

FARIA, J. B. *Um estudo das possibilidades da Educação Matemática Escolar de Jovens e Adultos na perspectiva do numeramento*. Anais da 29ª Reunião da ANPED, Caxambu, 2006.

FERRARI, M. *Bons leitores são bons alunos em qualquer disciplina*. Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br> . Acesso em: 20/04/08.

FERREIRA, A . A . *Ensino de Física das radiações na modalidade EJA: uma proposta*. Dissertação de Mestrado, FEUSP, 2005.

FONSECA, M.C.F.R. *Lembranças da matemática escolar: a constituição dos alunos da EJA como sujeitos de aprendizagem*. Educação e Pesquisa, São Paulo. v.27,n.2,p.339-354,jul/dez. 2001.

- _____. *Aproximações da questão da significação no ensino-aprendizagem da matemática na EJA*. Disponível em: <http://www.anped.org.br/reunioes/>. Acesso em: 20/04/08.
- _____. *O sentido matemático do letramento nas práticas sociais. Presença Pedagógica*. Belo Horizonte: Editora Dimensão, jul/ago, 2005, p. 5-19
- FREINET, C. *A educação pelo trabalho*. Lisboa: Presença, 1974.
- _____. *Pedagogia do bom-senso*. São Paulo: Martins Fontes, 1985.
- _____. *Ensaio de Psicologia Sensível*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- FREIRE, P. *Pedagogia da esperança: um reencontro com a Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.
- _____. *Por uma pedagogia da pergunta*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.
- INSTITUTO PAULO MONTENEGRO. *Indicador de Analfabetismo Funcional*. Disponível em: <http://www.ibope.com.br>. Acesso: 10/04/08.
- MARIÑO, G. *Os saberes matemáticos prévios de jovens e adultos: alcances e desafios*. In: JORNADA DE REFLEXÃO E CAPACITAÇÃO SOBRE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA DE JOVENS E ADULTOS, 1, 1995, p.91-120. Rio de Janeiro. *Anais...* Brasília: MEC/UNESCO/OREALC, 1997.
- MENEGAT, T.M.C; BATTISTEL, O.L. *Textos de divulgação científica como resolução de problemas no Ensino de Física*. Anais do XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física, Rio de Janeiro, 2005.
- MONTEIRO, A. *O Ensino de Matemática para Adultos através do método da Modelagem Matemática*. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, Rio Claro (SP): Universidade Estadual Paulista, 1991.
- MOREIRA, M. A. *Mapas conceituais e aprendizagem significativa*. Disponível: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>. Acesso em: 10/04/08.
- RICARDO, E.; SLONGO, I; PIETROCOLA. *A perturbação do contrato didático e o gerenciamento dos paradoxos*. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID102/v8_n2_a2003.pdf. Acesso em 11/04/08.
- SILVA JR, C; SASSON, S; SANCHES, P.S.B. *Ciências – Entendendo a Natureza – a matéria e a energia*. 8ª série. São Paulo: Saraiva, 2001.
- SILVA, J. S. C. *Matemática na EJA: uma proposta para trabalhadores da construção civil*. (Dissertação de Mestrado), Belém: UFPA, 2006.
- SKOVSMOSE O. *Educação Matemática Crítica – A questão da democracia*. São Paulo: Papyrus Editora, 2001.
- SOARES, M. *Letramento e alfabetização: as muitas facetas*. Revista Brasileira de Educação, n.25, jan,fev,mar,abr/2004.
- SOUZA, A. M. C. *Educação Matemática na Educação de Adultos e Adolescentes segundo a proposta pedagógica de Paulo Freire*. Dissertação de Mestrado em Educação, Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, 1988.
- TOLEDO, M. E. R. O. *As estratégias metacognitivas de pensamento e o registro matemático de adultos pouco escolarizados*. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, USP, São Paulo, 2003.
- VIEIRA, M. A . D.E; VERDEGAY, E.I. *Utilização de materiais alternativos de baixo custo na Educação de Adultos (EJA) utilizando Paulo Freire e Andragogia*. Anais do XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física, Rio de Janeiro, 2005.
- VYGOSTKY, L.S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1994.
- [1] <http://portal.mec.gov.br/secad/index.php?option=content&task=view&id=121>
- [2] ftp://ftp.fnde.gov.br/web/editais_licitacoes/ed020_914bra1123_2008_unesco.pdf