

CONCEPÇÕES DE CIÊNCIAS NATURAIS DE ALUNOS PROEJA E SUAS HABILIDADES PERANTE A EXPERIMENTAÇÃO

João Paulo Casaro Erthal - jperthal@uenf.br
Marília Paixão Linhares - paixao@uenf.br

Universidade Estadual do Norte Fluminense

RESUMO

Este trabalho é um relato de uma avaliação inicial realizada com um grupo de 18 alunos de um colégio público da cidade de Campos dos Goytacazes, do Programa de Integração da Educação Profissional Técnica de Nível Médio ao Ensino Médio na Modalidade Educação de Jovens e Adultos (PROEJA), que tem como finalidade atender a demanda de jovens e adultos pela oferta de educação profissional técnica de nível médio. Nossos objetivos eram verificar quais conhecimentos os alunos ingressantes no Ensino Médio de PROEJA possuíam sobre temas tratados no Ensino Fundamental e trabalhar, perante uma perspectiva sócio-interacionista, com esses alunos para verificar se essa seria uma proposta interessante de trabalho para esse novo público que é o alvo de nossa pesquisa. Verificamos que esses alunos apresentam dificuldades com cálculos matemáticos e que possuem carências específicas para explicação de fenômenos que estão presentes em seu cotidiano. Constatamos que uma parcela desses alunos, em geral os adultos com experiência profissional, possuem boas habilidades para o trabalho experimental. A utilização de uma metodologia de avaliação baseada em interações sociais proporcionou um clima adequado em sala de aula, com participação e interesse dos alunos durante o trabalho. Esse tipo de estratégia com atividades experimentais abertas é uma alternativa interessante para ser trabalhada com alunos do PROEJA, pois pode contribuir para o desenvolvimento de novas habilidades e para a aprendizagem significativa de conteúdos. Com os resultados obtidos nesse trabalho acreditamos poder contribuir para que se investigue e pesquise mais sobre novas formas de ensino e modelos pedagógicos que contribuam para mudar a situação do ensino atual para essa modalidade de ensino.

Palavras-chave: Educação de Jovens e Adultos, Sócio-interacionismo, interdisciplinaridade.

INTRODUÇÃO

A educação de jovens e adultos apresenta uma especificidade etária porque tem o olhar para jovens, adultos e idosos, que não tiveram acesso à escola, na faixa etária da chamada escolarização (dos 07 aos 14 anos) ou foram “evadidos” ou “expulsos” da escola. Existe uma complexidade nesta especificidade etária que precisa ser considerada. No âmbito das práticas pedagógicas há diferenças de interesses, de motivações e de atitudes face ao processo educacional entre os jovens, os adultos e os idosos.

O jovem tem um olhar para o futuro. Na transição da infância para a fase adulta está ligado às inovações tecnológicas e às mudanças que ocorrem no mundo. O adulto está interessado em ser

inserido no mercado de trabalho, olhando para a sua situação de vida presente. O idoso busca ser cidadão, viver a sua vida em sociedade sendo respeitado como pessoa e pela sua história de vida.

O ensino de Ciências Naturais para jovens e adultos fundamenta-se nos mesmos objetivos gerais do ensino voltado para crianças e adolescentes, uma vez que a formação para a cidadania constitui meta de todos os segmentos e modalidades da escolaridade. As Diretrizes Curriculares Nacionais contidas no Parecer CEB 11/2000 e Resolução CNE/CEB 1/2000 definem como princípios na educação de jovens e adultos no Brasil:

1) A educação como direito público subjetivo, compreendido como aquele pelo qual o titular de um direito (de qualquer faixa etária que não tenha tido acesso à escolaridade obrigatória) pode exigir imediatamente o cumprimento de um dever e de uma obrigação.

2) Educação como direito de todos, através da universalização do ensino fundamental e médio. A Constituição Federal de 1988 expressa ser dever do Estado a garantia do ensino fundamental, obrigatório e gratuito, inclusive para os que a ele não tiverem acesso na idade própria (art. 208) e a Lei 9.394/96 – LDB da Educação Nacional estabelece a obrigatoriedade e gratuidade do ensino fundamental e a progressiva extensão da obrigatoriedade e gratuidade ao ensino médio (Art. 4º).

3) Educação permanente, que considere as necessidades e incentive as potencialidades dos educandos; promova a autonomia dos jovens e adultos, para que sejam sujeitos da aprendizagem; educação vinculada ao mundo do trabalho e às práticas sociais; projeto pedagógico com flexibilidade curricular e conteúdos curriculares pautados em 3 princípios: contextualização, reconhecimento de identidades pessoais e das diversidades coletivas (Parecer CEB 11/2000).

A própria LDB/96 (§2 do Art.5º) determina que o Poder público deve assegurar em primeiro lugar o acesso ao ensino obrigatório, antes dos demais níveis e modalidades de ensino, que pode ser interpretada como prioridade na destinação dos recursos da União para esse ensino em detrimento da Educação de Jovens e Adultos.

Exige-se dos jovens e adultos serem maiores de 15 anos para conclusão do Ensino Fundamental e maiores de 18 anos para conclusão do Ensino Médio. O Parecer CEB de novembro de 2001 destaca a necessidade de formulação de projetos pedagógicos próprios e específicos para a Educação de Jovens e Adultos, que leve em consideração na sua organização: o perfil e a situação de vida do aluno (Parecer CEB 11/2000).

Em vista disso, nossa escolha de trabalho recai sobre o levantamento de conhecimentos relacionados às Ciências Naturais perante situações cotidianas dos alunos, e a utilização dos resultados desse levantamento como elemento orientador para a elaboração de uma estratégia de ensino sobre um determinado tópico da disciplina de Física, o qual foi escolhido junto ao professor da turma.

METODOLOGIA

Inicialmente fizemos uma análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental referentes ao terceiro e quarto ciclo, condizentes com a quinta, sexta, sétima e oitava série. A finalidade dessa análise era identificar os objetivos perante os quais os temas de estudo e as

atividades de Ciências Naturais devem ser organizados para que os alunos ganhem progressivamente capacidades específicas. Após uma análise desses PCN, pudemos categorizar e organizar uma tabela com um resumo de seus principais objetivos. Nessa tabela, estão relacionados os objetivos do terceiro e quarto ciclos, categorizados por letras de A a Q. De uma maneira geral, esses objetivos pretendem reconhecer, valorizar, disseminar, caracterizar, compreender aspectos relacionados ao conhecimento da natureza, das ciências, da saúde e da sociedade. Esses por sua vez foram elaborados levando-se em conta o conjunto das considerações expostas no texto de introdução a cada ciclo, os objetivos gerais da área e demais fundamentos dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental. Verificamos que o mesmo objetivo está presente no terceiro e quarto ciclo, correspondente a letra B, dando ênfase à disseminação de informações. A seguir temos a tabela com os objetivos para o terceiro e quarto ciclos:

3º Ciclo		4º Ciclo	
Reconhecer que a humanidade sempre se envolveu com o conhecimento da natureza e que a Ciência, uma forma de desenvolver este conhecimento, relaciona-se com outras atividades humanas;	A	Compreender e exemplificar como as necessidades humanas, de caráter social, prático ou cultural, contribuem para o desenvolvimento do conhecimento científico ou, no sentido inverso, beneficiam-se desse conhecimento;	J
Valorizar a disseminação de informações socialmente relevantes aos membros da sua comunidade;	B	Compreender as relações de mão dupla entre o processo social e a evolução das tecnologias, associadas à compreensão dos processos de transformação de energia, dos materiais e da vida;	L
Valorizar o cuidado com o próprio corpo, com atenção para o desenvolvimento da sexualidade e para os hábitos de alimentação, de convívio e de lazer;	C	Valorizar a disseminação de informações socialmente relevantes aos membros da sua comunidade;	=B
Valorizar a vida em sua diversidade e a conservação dos ambientes;	D	Compreender como as teorias geocêntrica e heliocêntrica explicam os movimentos dos corpos celestes, relacionando esses movimentos a dados de observação e à importância histórica dessas diferentes visões;	M
Caracterizar os movimentos visíveis de corpos celestes no horizonte e seu papel na orientação espaço-temporal hoje e no passado da humanidade;	E	Compreender a história evolutiva dos seres vivos, relacionando-a aos processos de formação do planeta;	N
Caracterizar as condições e a diversidade de vida no planeta Terra em diferentes espaços, particularmente nos ecossistemas brasileiros;	F	Caracterizar as transformações tanto naturais como induzidas pelas atividades humanas, na atmosfera, na litosfera, na hidrosfera e na biosfera, associadas aos ciclos dos materiais e ao fluxo de energia na Terra, reconhecendo a	O

		necessidade de investimento para preservar o ambiente em geral;	
Interpretar situações de equilíbrio e desequilíbrio ambiental relacionando informações sobre a interferência do ser humano e a dinâmica das cadeias alimentares;	G	Compreender o corpo humano e sua saúde como um todo integrado por dimensões biológicas, afetivas e sociais, relacionando a prevenção de doenças e promoção de saúde das comunidades a políticas públicas adequadas;	P
Identificar diferentes tecnologias que permitem as transformações de materiais e de energia necessárias a atividades humanas essenciais hoje e no passado;	H	Compreender as diferentes dimensões da reprodução humana e os métodos anticoncepcionais, valorizando o sexo seguro e a gravidez planejada.	Q

Tabela 1: Objetivos da aprendizagem de conteúdos referentes aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental.

Depois de diferenciados cada um dos objetivos do PCN, foi confeccionado um questionário sobre ciências com o qual se pretendeu verificar, de um modo geral, quais eram os conhecimentos desses alunos sobre diferentes temas relacionados a ciências. O questionário foi dividido em duas partes, sendo a primeira relacionada a conteúdos de Ciências Biológicas e a segunda relacionada a conteúdos de Ciências Exatas. Nosso objetivo era de verificar os conhecimentos dos alunos no primeiro módulo do PROEJA. Nesse texto iremos apresentar e discutir os resultados referentes ao questionário de Ciências Exatas. A escolha das questões foi feita tendo como base as provas do ENCCEJA, o Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos. Cada uma das questões escolhidas a partir dessas provas contemplava ao menos um dos objetivos apresentados na Tabela 1.

Depois de prontos, os questionários foram levados até a sala de aula de uma turma do Módulo 1 de PROEJA. Essa turma era bem heterogênea, com a maioria dos alunos residentes na cidade de Campos dos Goytacazes e alguns alunos que residentes em cidades vizinhas. A faixa etária desses alunos varia de 18 até 55 anos, fator que diferencia os interesses e perspectivas dos alunos perante o curso. Metade do grupo trabalha durante o dia e a maioria possui computador em casa. Inicialmente foram explicados os motivos da aplicação daquele questionário e enfatizada a importância da participação dos alunos nessa etapa. Os questionários não exigiam dados pessoais e nem da instituição. Os alunos tiveram quarenta minutos para responder cada um dos questionários. A parte do questionário direcionada para Ciências Exatas contém sete questões, sendo cinco de múltipla escolha e duas discursivas. Já a parte do questionário voltada para Ciências Biológicas contém oito questões, sendo seis de múltipla escolha e duas dissertativas.

A partir desse momento iremos apresentar e discutir os resultados obtidos com as questões relacionadas às Ciências Exatas. Para essas questões, as respostas foram classificadas em corretas, parcialmente corretas (somente para as duas últimas questões que eram discursivas), erradas e não sei a resposta. Durante a explanação inicial pedimos para os alunos que, quando não soubessem a resposta, assinalassem o item “não sei a resposta”, para evitar distorção dos resultados. Os resultados das respostas dadas ao questionário de exatas podem ser vistas no gráfico a seguir:

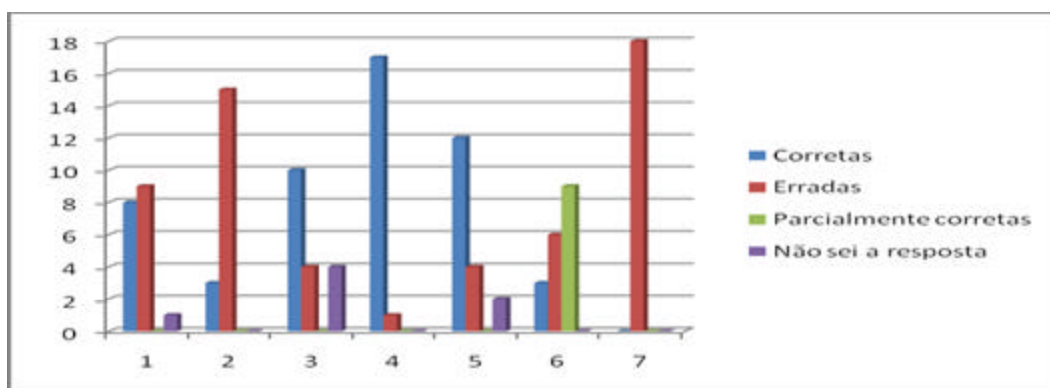


Gráfico 1: Resultados quantitativos das respostas ao questionário de Ciências Exatas

A primeira questão tratava de um procedimento conhecido por todos aqueles que já cozinharam um dia, o de mexer alimentos numa panela:

1- Para mexer alimentos enquanto são esquentados em uma panela, a melhor colher é feita de:

- (A) madeira, pois é boa condutora de calor.
- (B) alumínio, pois é mau condutor de calor.
- (C) madeira, pois é má condutora de calor.
- (D) alumínio, pois é bom condutor de calor.
- (E) Não sei a resposta

O objetivo da questão era verificar se os alunos sabiam diferenciar materiais isolantes de condutores térmicos e a alternativa correta é a letra C. Acreditamos que o conhecimento da natureza de um material seja fundamental para um melhor entendimento sobre questões relacionadas à condutividade térmica e elétrica, assuntos que esses alunos provavelmente estudarão no decorrer do curso. Consideramos que a mesma relacionava-se com o objetivo “A” da Tabela 1. Apesar de parecer simples, essa questão obteve mais resultados negativos do que positivos. Foram considerados resultados negativos as respostas erradas e assinaladas com “não sei a resposta”.

A segunda questão, também de múltipla escolha, pretendia verificar se os alunos sabiam por que ocorrem os dias e as noites em nosso planeta:

2 - Os dias e noites no planeta Terra ocorrem por que:

- (A) a Terra gira em torno do Sol.
- (B) o Sol gira em torno da Terra.
- (C) a Lua se interpõe entre o Sol e a Terra.
- (D) a Terra gira em torno de si mesma.
- (E) Não sei a resposta

Essa questão relaciona-se ao objetivo “E” de nossa tabela, e obteve um alto índice de repostas erradas com apenas três respostas corretas. A alternativa correta é a D. Alguns alunos assinalaram a alternativa: “O sol gira em torno da Terra”, mostrando uma visão geocêntrica de nosso sistema solar, ultrapassada desde que, no século XVI, Nicolau Copérnico, no seu tratado “Das revoluções dos corpos

celestes”, lança a idéia heliocêntrica do universo, na qual considerava o Sol imóvel e os planetas girando em círculos ao seu redor (ROCHA, 2002).

A terceira questão obteve índices satisfatórios de acertos, com uma marca de 10 respostas corretas entre os 18 participantes:

3- O homem desenvolveu diversas tecnologias e maneiras de produzir energia elétrica. Dentre as mais conhecidas, podemos citar: hidrelétrica, nuclear, eólica, geotérmica, biomassa e solar. O Brasil é um dos poucos países do mundo que oferece as condições ambientais para a produção de todas essas categorias. Considerando a diversidade social, econômica, política e geográfica das regiões do país, a forma de produção de energia que mais se enquadra no perfil de cada região é:

- (A) região Nordeste: é a hidrelétrica, devido aos grandes reservatórios de água e ao alto índice pluviométrico.
- (B) região Sul: é a solar, devido aos longos períodos de incidência da luz do sol, possibilitando a implantação desse sistema.
- (C) região Sudeste: é a eólica, devido à pequena demanda de energia elétrica, permitindo a implantação desse sistema.
- (D) região Norte: é a solar, devido à pequena demanda em comunidades isoladas, o que facilita sua implantação.
- (E) Não sei a resposta

A resposta correta para a questão é a alternativa D. Pretendemos verificar se os alunos possuíam conhecimentos sobre formas de produção de energia aliado aos perfis das regiões brasileiras e estava relacionada aos objetivos “H” e “L”. Associou-se esse número de acertos ao destaque que o tema tem tido na mídia e no interesse local por concursos em empresas exploradoras de recursos energéticos.

A quarta questão abordava o diabetes e as taxas de glicose presentes em uma determinada quantidade de sangue. Apesar do tema da questão estar mais relacionado às Ciências Biológicas, a questão trazia uma tabela com diferentes taxas de glicose em diferentes pacientes:

4 - O diabetes é uma doença em que a quantidade de glicose no sangue é alta. As pessoas não diabéticas têm entre 70 e 110 miligramas de glicose em cada 100 mililitros de sangue (70 – 110 mg/100 ml de sangue). O quadro abaixo mostra a quantidade de glicose no sangue de quatro pessoas que fizeram a dosagem de açúcar pela primeira vez.

As pessoas que podem estar com diabetes são:

- (A) Cristina e Andréia.
- (B) Irene e Fernanda.
- (C) Andréia e Fernanda.
- (D) Irene, Cristina e Andréia.
- (E) Não sei a resposta

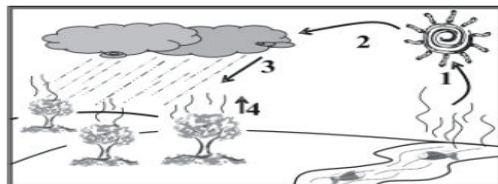
	Quantidade de glicose no sangue (mg/100mL de sangue)
Cristina	100
Andréia	125
Irene	65
Fernanda	140

Nosso interesse era verificar se os alunos sabiam fazer a análise de uma tabela perante valores pré-determinados. Essa questão obteve o maior índice de acertos com 17 respostas corretas, sendo a resposta correta a alternativa C. Essa estava correlacionada com o objetivo “P” da tabela 1.

A quinta questão tratava do fenômeno envolvendo o ciclo da água. Nessa questão pretendia-se saber se os alunos saberiam diferenciar os conceitos de evaporação, transpiração, condensação e precipitação:

5 - A seqüência apresentada na figura abaixo mostra os fenômenos envolvidos no Ciclo da Água. Esses fenômenos numerados são, respectivamente:

- (A) transpiração, precipitação, condensação e evaporação.
- (B) evaporação, condensação, precipitação e transpiração.
- (C) precipitação, transpiração, condensação e evaporação.
- (D) condensação, evaporação, precipitação e transpiração.
- (E) Não sei a resposta



Essa questão estava relacionada ao objetivo “O” de nossa tabela. Pudemos verificar que a maioria dos alunos possuía conhecimentos sobre o assunto, com 12 respostas certas. A alternativa correta era a letra B.

A sexta questão tratava das temperaturas máxima e mínima em dois dias diferentes:

6 - Um garoto lendo um jornal velho verificou que a previsão do tempo para o dia em que o jornal foi publicado era de: MÁXIMA = 36 °C e MÍNIMA = 20 °C. Verificou também que a previsão para o dia seguinte a publicação do jornal era de: MÁXIMA = 32 °C e MÍNIMA = 28 °C. Qual dos dois dias teve a maior média das temperaturas?

Os alunos deveriam verificar qual dos dias obteve a maior média de temperaturas. Essa questão estava relacionada ao objetivo “J”. Verificamos que os alunos possuem dificuldades em realizar contas simples, obtendo um percentual negativo de 15 respostas. A maioria dos alunos não fez os cálculos e muitos deles perguntaram, após o termino do trabalho, como deveria ser feita essa questão. A maior média entre as temperaturas ocorre no segundo dia e vale 30°C.

A sétima questão pretendia saber em qual fase da lua é possível que ocorra um eclipse solar:

7 - Um eclipse solar ocorre quando a sombra da Lua é projetada sobre uma pequena parte da superfície da Terra. Considerando este fato, em que fase da Lua pode ocorrer um eclipse solar? Essa questão obteve 100% de respostas erradas, evidenciando que o assunto era desconhecido pelos alunos. Essa questão estava interligada ao objetivo “M”. Eclipses solares ocorrem na Lua nova.

Esses resultados serviram como orientadores para o nivelamento de conteúdos específicos e de habilidades que poderiam vir a ser trabalhados com esses alunos. Combinamos com o professor da turma que realizaríamos uma intervenção em algum momento do curso, tratando algum assunto de maneira diferenciada daquela que o professor vinha trabalhando. O tema proposto para trabalharmos com os alunos foi: Força e Pressão. Diante do tema e da dificuldade desses alunos de trabalharem com formalismos matemáticos, optamos por um trabalho com experimentos abertos, a serem trabalhados num contexto Vygotskyano (VYGOTSKY, 1996).

O trabalho com experimentos abertos permite que os alunos manipulem, investiguem e tirem conclusões sobre a atividade experimental. Nosso objetivo nessa etapa do trabalho era avaliar como os alunos reagiriam perante as atividades experimentais, nas quais eles teriam que manusear os equipamentos, discutir o ocorrido e tirar conclusões sobre a situação.

Vygotsky dizia que os experimentos deveriam servir para iluminar os processos e deveriam oferecer o máximo de oportunidades para o sujeito se engajar nas atividades a serem observadas ao invés de controladas. Nessas atividades a introdução de obstáculos e desafios é fundamental (VYGOTSKY, 1989). Pesquisas recentes dão destaque à utilização de atividades experimentais em sala de aula dos mais variados níveis de ensino desde que se tenha uma estratégia de ensino pré-definida para ser trabalhada com os alunos (ERTHAL e IINHARES, 2008). Com isso foram confeccionados dois aparatos experimentais que se somaram a um terceiro (industrializado) para podermos iniciar nossos estudos. Os aparatos utilizados foram: um **elevador hidráulico**, uma **mini cama de pregos** e uma **mesa de forças**.

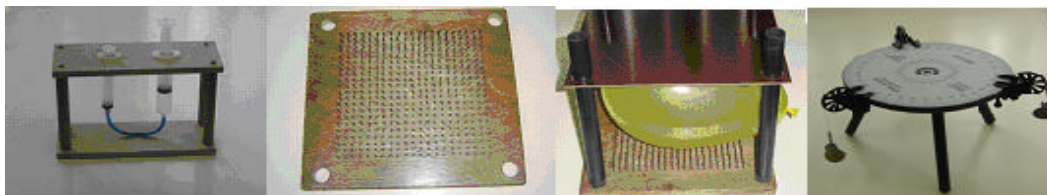


Figura 1: Aparatos experimentais utilizados em sala de aula

O elevador hidráulico é constituído por duas seringas de tamanhos diferentes, fixadas sobre uma base de madeira e ligadas por um tubo de plástico. A mini cama de pregos foi feita com 441 pregos, com distância de um centímetro do outro. Ela possui quatro pilares que irão servir de guia para uma placa móvel de compensado, sobre a qual podemos adicionar alguns objetos. Pode-se utilizar uma bexiga entre os pregos e a placa móvel de compensado para facilitar a visualização do que ocorre durante o experimento. A mesa de força, produzida pela PASCO, é sustentada por três apoios e possui uma base circular com uma escala angular desenhada. Para sua utilização são necessárias três roldanas móveis, linhas, e diferentes massas.

DESENVOLVIMENTO EM SALA DE AULA

Iniciamos nosso trabalho pedindo para que os alunos sentassem em círculo e que ficassem a vontade para interagir durante o processo. Pedimos para que os alunos amassassem uma folha de papel com uma das mãos. Perguntamos a eles o que fora necessário fazer para amassar o papel. Depois disso, pedimos para que dois alunos chutassem a bolinha de papel um para o outro e novamente perguntamos o que eles deveriam fazer para desviar a trajetória da bolinha. Com isso, depois de algumas correções perante as respostas dos alunos pudemos definir Força como um agente capaz de causar deformação e de alterar a trajetória de um corpo.

Em seguida mostramos como manipular o elevador hidráulico e pedimos para que eles dissessem em qual das duas seringas era necessário aplicar menor força para empurrar o êmbolo até o final. A maioria respondeu que era mais fácil empurrar a seringa menor. Foi então questionado se alguém saberia explicar porque era mais fácil de empurrar a seringa menor do que a maior, porém não obtivemos resposta. Nesse momento iniciamos o trabalho com a cama de pregos. Perguntamos se alguém teria coragem de sentar nela e uma aluna se manifestou e sentou sobre os pregos. Apesar de

alguns alunos acharem que ela poderia se machucar, a aluna disse que sentia apenas algumas pontas de pregos, mas não a ponto de machucá-la. Perguntamos por que ela não se machucou e alguns alunos associaram o ocorrido ao fato da garota ser magra. Convidamos um rapaz “gordinho” para experimentar e verificar se a hipótese dada por esses alunos estava correta, mas ele não aceitou.

Começamos nossa estratégia de utilização desse aparato enchendo uma bexiga e a pressionando contra um prego, fazendo com que ela estourasse. Perguntamos se ela estouraria ao encostar-se a vários pregos. A maioria dos alunos disse que sim. Enchemos outra bexiga e a colocamos sobre os pregos. Vagarosamente os alunos foram colocando seus cadernos, um a um, sobre a placa móvel de compensado que se situava sobre a bexiga. Os alunos não entenderam o que estava ocorrendo e ficaram abismados quando colocavam mais cadernos sobre a placa de compensado e a bexiga não estourava. Começamos a fazer com que os alunos atentassem para o contato da bexiga com os pregos, até que um aluno conseguiu verificar que a área de contato aumentava de acordo com os cadernos adicionados. Perguntamos então, do que dependia a pressão sobre a bexiga e depois de alguns comentários sobre a ponta dos pregos, a massa dos cadernos e o material que a bexiga era feita, pudemos concluir que a pressão naquele caso dependia da força exercida pelo peso dos cadernos sobre a bexiga e da área de contato da mesma com os pregos.. Um comentário interessante de um dos alunos foi:

“Mesmo aumentando a massa de caderno ela não estoura porque a área de contato aumenta”.

A próxima etapa foi tratar forças como grandezas vetoriais. Para isso utilizamos exemplos como um “cabo de guerra” entre um menino de 50 Kg e um halterofilista de 90 Kg. Depois de algumas perguntas e comentários pudemos falar sobre módulo, direção e sentido de uma força. Definidas as três características intrínsecas a uma grandeza vetorial, iniciamos o trabalho com as mesas de força. Ensinamos os alunos como trabalharem com as mesas e pedimos para que colocassem duas roldanas fixas, estando a primeira com 100 gramas de massa na posição 0° , e a segunda com 50 gramas de massa numa posição aleatória. A terceira roldana estava livre para ser movimentada e os alunos deveriam colocar certa quantidade de massa e encontrar uma determinada posição na qual o sistema com as três roldanas ficava em equilíbrio. O equilíbrio entre as três linhas que passavam pelas roldanas era estabelecido quando o nó que as unia ficava sobre uma pequena região central na mesa de forças.

Um dos grupos, ao manipular livremente as roldanas percebeu que se colocassem três massas iguais, o equilíbrio estaria estabelecido para ângulos de 120° entre as forças. Pedimos para que eles explanassem sua descoberta para os outros grupos. Dois grupos apresentaram certas dificuldades para manipular as roldanas e para manter as linhas sobre as mesmas. Também surgiram dificuldades para conseguir manter o nó entre as três linhas sobre o ponto central da mesa de forças. Nesse momento podemos destacar habilidades como interação, cooperação e troca de significados.

Ao final do trabalho com a mesa de forças, pedimos aos alunos para que fizessem uma representação da situação de equilíbrio em uma folha de papel contendo o desenho da parte superior da mesa de forças. Pedimos para que cada grupo tentasse explicar porque o equilíbrio foi estabelecido para aquela configuração. Algumas respostas dadas pelos grupos de alunos podem ser vistas a seguir:

“A conclusão que chegamos é que a união de duas forças deram o equilíbrio a uma força maior”

“Chegamos à conclusão de que para achar a força resultante da massa que está posicionada no 0° , tivemos que movimentar as outras duas forças que estão posicionadas no 105° e a outra no 260° , ou seja, a soma dessas duas forças é equivalente a força que está fixa no 0° ”.

CONCLUSÕES

Inicialmente verificamos que esses alunos apresentam dificuldades com cálculos matemáticos e que possuem carências específicas para explicação de fenômenos que estão presentes em seu cotidiano. Acreditamos que a dificuldade matemática será um dos maiores desafios a serem transpostos para esse grupo. Dependendo de como a Física e a Química venham a ser trabalhadas pelos professores, essas disciplinas podem exigir conhecimentos matemáticos que a maioria desses alunos não possuem. Constatamos que uma parcela desses alunos, em geral os adultos com experiência profissional, possuem boas habilidades para o trabalho experimental.

Pudemos verificar que, com o auxílio de atividades experimentais, o processo de ensino e aprendizagem pode se tornar mais fácil, eficiente e prazeroso. Além disso, pudemos verificar que a utilização de uma metodologia de ensino baseada em interações sociais, perguntas e comentários que facilitem o desencadeamento de idéias novas nos alunos proporciona um clima ótimo em sala de aula, sendo isso notório na participação e interesse dos alunos durante o trabalho.

Em nossa opinião, o trabalho com atividades experimentais abertas na qual os alunos são estimulados a participarem do processo de ensino e da construção do conhecimento a partir da interação com outros sujeitos, é uma alternativa interessante para ser trabalhada com alunos de PROEJA, pois pode contribuir para o desenvolvimento de novas habilidades e para a aprendizagem significativa de conteúdos. Com os resultados obtidos nesse trabalho acreditamos poder contribuir para que se investigue e pesquise mais sobre novas formas de ensino e modelos pedagógicos que contribuam para mudar a situação do ensino atual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL - Lei Nº 9.394/96 – Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília - DF: Congresso Nacional. 23 de dezembro de 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio. Brasília: MEC, 1999.
- BRASIL Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Brasília, CIÊNCIAS NATURAIS, SEF/MEC, 1998.
- BRASIL - PARECER CEB 11/2000. In: SOARES, Leôncio. Diretrizes Curriculares Nacionais: Educação de Jovens e Adultos. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.
- ERTHAL, J.P.C. e LINHARES, M. P. (2008) – Proposta de ensino de tópicos sobre Radiações Eletromagnéticas para o Ensino Médio. Caderno Brasileiro de ensino de Física, 25 (2), 247-265.
- ROCHA, J.F.M. (2002). Origens e Evoluções das Idéias da Física – Origem e Evolução do Magnetismo – Salvador, EDUFBA.
- VYGOTSKY, L. S. (1989) - A Formação Social da Mente. São Paulo, Martins Fontes.
- VYGOTSKY, L.S. (1996) - Pensamento e Linguagem. São Paulo, Martins Fontes.