

RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA: ENSINAR FÍSICA COM OS PROJETOS DIDÁTICOS NA EJA, ESTUDO DE UM CASO¹

Karen Espíndola [renaka@pop.com.br]

Colégio Odila Gay da Fonseca, Porto Alegre, RS, Brasil

Marco Antonio Moreira [moreira@if.ufrgs.br]

Instituto de Física – UFRGS, Brasil.

Resumo

Neste trabalho relataremos uma experiência didática em Física, realizada em uma escola de EJA, Núcleo Estadual de Educação de Jovens Adultos e Cultura Popular Paulo Freire, em Porto Alegre, Brasil. A estratégia utilizada para este trabalho foi a dos projetos didáticos, como alternativa no desenvolvimento de conceitos da disciplina de Física, com alunos da etapa 8 de um curso noturno de Educação de Jovens e Adultos. Os alunos realizaram uma pesquisa bibliográfica com posterior discussão dos conceitos envolvidos em cada projeto. Aplicamos um teste intermediário sobre os conceitos abordados nos projetos e, ao final, eles chegaram a um produto, ou seja, uma apresentação para os colegas. Dois grupos diferentes de alunos escolheram um mesmo tema gerador. Ao término do semestre, foi feita uma entrevista para buscar evidências sobre a importância da estratégia utilizada na aprendizagem dos mesmos. Os resultados, apesar de a amostra ser pequena, são positivos, pois com esta metodologia a aprendizagem pode se tornar mais significativa e mais motivadora, quando os conhecimentos iniciais dos alunos são aproveitados e reformulados cientificamente. Os pressupostos teóricos do presente trabalho são: a pedagogia dialógica de Paulo Freire, a proposta de Frota-Pessoa sobre projetos didáticos e as teorias de aprendizagem de Lev Vygostky e de David Ausubel.

Palavras-chave: projetos didáticos, aprendizagem significativa, educação de jovens e adultos, ensino de Física

1. INTRODUÇÃO

A prática pedagógica envolvendo a utilização dos projetos didáticos é uma alternativa que favorece a criação de estratégias de integração dos conhecimentos de vida e da escola em alunos jovens e adultos.

Dentre vários fatores que entravam a prática docente desenvolvida com alunos adultos, podemos citar alguns: turmas heterogêneas; tempo limitado para o desenvolvimento das aulas; grande dificuldade dos alunos em entender os conceitos sem uma relação com situações do cotidiano. Encontramos, então, na prática didática dos projetos uma alternativa para amenizar estes fatores que tanto dificultam a aprendizagem de alunos jovens e adultos. (Oliveira, 1999)

Com essa prática, os alunos jovens e adultos podem melhorar seus conhecimentos científicos, pois, partindo de seus interesses e conhecimentos construídos na vida e no trabalho, é possível que consigam relacionar esses conhecimentos prévios com conhecimentos científicos abordados na disciplina de Física, aumentando a possibilidade de aprendizagem significativa.

Os alunos jovens e adultos dos NEEJAs possuem duas opções de ensino: presencial e não-presencial, no entanto, na escola onde desenvolvemos a presente prática, a disciplina de Física não é oferecida no ensino não-presencial; portanto, os alunos devem frequentar as aulas em dois períodos

¹ Trabalho originalmente publicado nas Atas do I Encontro Estadual de Física – RS, 2005 (www.if.ufrgs.br/mpef/ieefis/Atas_IEEFIS.pdf).

de uma hora por semana durante um semestre, a isto chamamos de etapa. O ensino médio na EJA é formado por três etapas: 7, 8 e 9, que são equivalentes aos três anos regulares do ensino médio.

Precisamente aí, inicia-se a grande dificuldade do educador, pois deve trabalhar os conteúdos que normalmente são vistos em um ano, em apenas meio ano.

O presente relato refere-se a uma turma da etapa 8, onde mostraremos dois projetos desenvolvidos por dois grupos de alunos.

O tema gerador escolhido por ambos os grupos foi: *“As cores no mundo em que vivemos”*; a partir do tema proposto, um grupo escolheu falar *das cores como prevenção de doenças* e o outro falar de *como enxergamos os objetos coloridos*.

2. A PEDAGOGIA DOS PROJETOS

A atividade desenvolvida com projetos didáticos propicia a articulação das atividades educativas de modo potencialmente significativo, favorecendo assim uma aprendizagem onde o aluno consegue relacionar os conceitos científicos com aplicações no mundo em que vive, evitando que a prática de sala de aula se reduza a um somatório de exercícios isolados e repetitivos. (Hernandez, 1998).

Os alunos, juntamente com o professor, escolhem o eixo temático e o problema a ser estudado; é a partir deles que os conteúdos serão desenvolvidos. Isto sugere que este tipo de organização dos conteúdos escolares é essencial para que o aluno consiga sistematizar e relacionar os conhecimentos partindo de uma situação-problema. (Freire, 2003).

A preocupação nesta atividade é tornar o aluno um sujeito atuante no seu processo de aprendizagem e não mais um mero espectador, aquele indivíduo que apenas recebe as informações de alguém ou algo.

A escola de jovens e adultos deve ter características diferenciadas das escolas de ensino regular, para evitar que estes alunos se tornem excluídos novamente do processo educacional.

De acordo com Oliveira (1999, p. 60), o aluno jovem e adulto pode ser identificado em algumas categorias dentro de um contexto social:

“É bem mais ligado ao mundo urbano, envolvido em atividades de trabalho e lazer mais relacionadas com a sociedade letrada, escolarizada e urbana. Refletir sobre como esses jovens e adultos pensam e aprendem envolve, portanto, transitar pelo menos por três campos que contribuem para a definição de seu lugar social: a condição de “não-crianças”, a condição de excluídos da escola e a condição de membros de determinados grupos culturais.”

Estes três campos que definem o espaço social ocupado por estes alunos evidenciam a necessidade de uma proposta educacional diferenciada.

A Educação de Jovens e Adultos tem como principal referência a pedagogia dialógica e problematizadora de Paulo Freire (Freire, 2003). Esta pedagogia propõe que haja uma participação ativa e dinâmica do aluno trabalhador na sala de aula; isto evidencia que a experiência de vida é a base para a construção dos novos conhecimentos destes alunos jovens e adultos. O professor inicia suas atividades em aula com uma explanação do tema e abre o debate aos alunos; sua função é a de problematizar as questões propostas para aprendizagem dos alunos; ele deve formar redes de

conhecimentos, através da interação do conhecimento científico e popular; a relação do saber do aluno com o saber científico é promovida pelo professor.

Para Frota-Pessoa (1970, p. 39-40),

“devemos dar aos estudantes ocasião de aplicar amplamente suas capacidades. No campo das ciências, isto significa principalmente que os alunos devem pensar por si mesmos, discutir os problemas e tratar de resolvê-los cientificamente, executando, com espírito criador, as inquirições e experimentos que planejam. Se, ao contrário, os obrigamos a escutar passivamente nossas dissertações, dificultamos o livre desenvolvimento de suas capacidades.”

Frota-Pessoa (ibid.) diz, ainda, que se um educador deseja o progresso de seu aluno, deve oportunizar que este desenvolva capacidades e habilidades para resolver problemas cientificamente; ele cita algumas capacidades que devem ser desenvolvidas nos alunos:

- a) extrair de livros, artigos de revistas, monografias, enciclopédias e dicionários os materiais que necessitem para a solução de um determinado problema;
- b) entender e avaliar a importância relativa do que lêem;
- c) criticar informações dos livros e das pessoas e só as aceitar quando estiverem de acordo com a lógica e bom senso.

As atitudes mentais são fundamentais para o desenvolvimento do ser humano seja ele cientista ou não, assim afirma o mesmo autor (op.cit., p. 46) e então sugere algumas atitudes que devem ser desenvolvidas nos alunos pelo professor:

- a) captar situações analisando os fatores que nelas influem;
- b) entender as relações de causa e efeito quando são genuínas e saber distingui-las da falsidade;
- c) basear as opiniões, sempre que possível, em fatos comprovados;
- d) reconhecer a importância da cooperação no trabalho;
- e) apreciar a importância da ciência e dos seus métodos para o progresso da humanidade;
- f) manter sempre vivos o interesse e a curiosidade.

As atitudes citadas acima são subjacentes aos projetos didáticos; o aluno que as desenvolver provavelmente será um sujeito mais autônomo, crítico e consciente de seu papel na sociedade como um cidadão.

Frota-Pessoa (op.cit., p. 57) diz também que o ensino renovado se baseia no interesse do aluno. Para ele, todos os princípios científicos têm alguma finalidade e possuem algumas funções que podem ser as seguintes:

- a) permitir que um indivíduo atue consciente em uma situação concreta da vida;
- b) dar satisfação intelectual, ajudando-o a compreender o universo e formar sua filosofia de vida.

Quando um aluno realiza uma avaliação, uma prova, ele pode responder a todas as questões e acertar tudo, mas a aprendizagem não tem sentido se ele não souber utilizar estes conhecimentos na vida.

O ensino renovado proposto por esse mesmo autor (op.cit., p. 60) sugere que a aprendizagem pode ser de melhor qualidade quando:

- a) os fatos e princípios se adquirem como parte da tarefa de resolver problemas;
- b) as situações que se apresentam para a aprendizagem estão relacionadas estreitamente com vivências da vida comum;
- c) a faceta intelectual da aprendizagem é complementada pela faceta emotiva.

Sugere também que a organização das aulas seja na forma de projetos ou temas. Para ele, os projetos são atividades que resultam numa produção final feita pelos alunos, cuja função é solucionar um problema. Temas são assuntos que centralizam o estudo e a discussão, sem a exigência de um produto final.

Pensando nos aspectos citados acima e, principalmente, no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem do aluno adulto, e na utilização de metodologias alternativas de ensino, a pedagogia de projetos na EJA parece ser uma alternativa adequada para organizar os trabalhos pedagógicos nesta modalidade de ensino.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os enfoques teóricos que fundamentam o presente trabalho são as teorias construtivistas de Lev Vygotsky (1998) e de David Ausubel (Moreira, 1999a e b, 2006) e a pedagogia dialógica de Paulo Freire (1996).

A teoria de Vygotsky é construtivista, no sentido de que os instrumentos e signos são construções sócio-históricas e culturais e sua internalização é uma reconstrução na mente do indivíduo.

Esta teoria está muito relacionada com a EJA, pois os significados socialmente aceitos devem ser internalizados pelos alunos jovens e adultos quando eles retornam ao espaço escolar, através de suas experiências de vida e trabalho, mas é o professor que tem a função de mediador no processo, procurando relacionar e modificar os significados já existentes na estrutura cognitiva deste aluno; a significação dos instrumentos e signos ocorre na interação professor-aluno, na interação aluno-aluno e na interação novo conhecimento-conhecimento prévio.

Segundo a teoria de Ausubel, a construção de um novo conhecimento pelo sujeito se dá em relação ao que ele sabia antes, ao que já se encontrava em sua estrutura cognitiva. Para Ausubel, a aprendizagem é significativa quando uma nova informação interage com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento da pessoa. Para que ocorra a interação e aconteça uma aprendizagem significativa, uma nova informação deve relacionar-se, de maneira substantiva e não-arbitrária, com conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva dando-lhes novos significados (Moreira 1999b, p. 11).

Em nossa opinião, a atividade desenvolvida com projetos didáticos propicia a articulação das atividades educativas de modo potencialmente significativo, favorecendo assim uma aprendizagem onde o aluno consegue relacionar os conceitos com sua experiência de vida e com aplicações no mundo em que vive. Ou seja, uma aprendizagem significativa.

4. RELATO DA EXPERIÊNCIA: ASPECTOS GERAIS

A atividade é desenvolvida partindo dos interesses e conhecimentos dos alunos. Eles irão escolher o assunto que desejam entender melhor; chamamos esse assunto de tema gerador. Após a escolha do assunto, dentro da perspectiva dos conteúdos desenvolvidos na etapa, eles, apoiados pelo professor, irão construir seu conhecimento. As principais características do trabalho por projetos são a problematização de um tema e a produção de um objeto ou de uma ação por parte dos alunos. O destino final deste produto deve ser a aplicação social dos conteúdos estudados, relacionados com os temas geradores escolhidos.

Partindo sempre do princípio de que os alunos jovens e adultos conhecem muitos assuntos, iniciar a atividade sempre com uma conversa informal é necessário, pois assim o educador começa a conhecer seus interesses e ter uma idéia de seus conhecimentos prévios.

A utilização dos projetos não impede que o educador desenvolva conteúdos não previstos no programa de ensino da etapa, mas no nosso caso, os temas geradores escolhidos pelos alunos estiveram incluídos no respectivo programa.

No primeiro encontro com os alunos das duas turmas que desenvolvemos o presente estudo, conversamos e explicamos a eles a forma do trabalho por projetos, procurando descobrir quais seus interesses em estudar Física e o que esperavam dos encontros que teríamos até o final do semestre. Por exemplo, perguntamos: o que vocês acham que iremos estudar neste semestre e o que acham da disciplina de Física?

As respostas foram as mais variadas; alguns dos alunos já haviam participado de estratégias utilizando os projetos didáticos em outros momentos, mas uma das turmas era nova e não fazia idéia de como iriam aprender os conceitos físicos. A seguir estão algumas respostas dos alunos da turma que era nova.

“É uma disciplina difícil e com muito cálculos para fazer.”

“Acho que iremos estudar e resolver muitos problemas de matemática.”

“No semestre passado achei tudo muito difícil e acredito que não aprendi muita coisa.”

“O professor do semestre passado só deu lista de exercícios, quase não tinha matéria escrita no caderno.”

“Como eu não gosto de matemática, também não gosto de Física. No semestre passado quase não tive aula desta matéria.”

Como já foi dito, as conversas sobre os seus interesses são necessárias para desenvolver trabalhos por projetos didáticos. É o ponto de partida do educador para construir seu ensino.

Nas próximas atividades desenvolvidas com os alunos está a parte de “pesquisa”, onde eles buscaram informações, reportagens e artigos que falassem dos conceitos de Física referentes ao programa da etapa. A pesquisa aconteceu em diferentes meios de comunicação; a idéia era que eles procurassem em jornais, revistas e Internet.

Os alunos foram orientados de que deveriam realizar uma busca e trazer o material que encontrassem sobre assuntos relacionados com a Física da etapa. Eles trouxeram alguns materiais; no entanto, tiveram alguma dificuldade em encontrá-los, pois não estão acostumados a realizar buscas nestes meios de informação.

Após esta etapa inicial, foram convidados a selecionar, juntamente com a professora, o material trazido por eles de acordo com os diferentes assuntos, por exemplo: temperatura e calor; máquinas que poluem; o homem atuando no meio ambiente; luz e som.

Depois de separados os artigos trazidos pelos alunos, conforme os assuntos sugeridos acima, foi realizada uma nova organização do material e a montagem de pastas com assuntos gerais. O temas geradores foram:

- máquinas térmicas;
- problemas ambientais causados pelo homem;
- dispositivos ópticos;
- as cores no mundo em que vivemos;
- uso de lentes para correção dos defeitos da visão;
- fibra óptica e suas aplicações;
- a matéria e suas interações com o meio material;
- a física envolvida nos sons;
- as diferentes transformações de energia para geração de energia elétrica.

Em cada pasta montada havia uma coletânea de artigos, bem como cópias de partes de alguns livros sobre os temas geradores propostos. Os artigos eram bem diversificados e não falavam de um único tópico referente ao tema gerador especificado.

Após esta atividade de organização do material encontrado pelos alunos, a próxima etapa do processo foi a de organizar grupos de trabalho e escolher um dos temas geradores propostos nos materiais selecionado por eles. Os grupos foram montados por afinidade de trabalho e a escolha foi feita por eles.

Depois de os grupos estarem organizados e os alunos terem escolhido os temas geradores, eles deveriam iniciar a construção dos projetos didáticos da turma. Escolheram um texto que fazia parte da pasta, o qual deveriam ler, interpretar, analisar e expor aos outros colegas da turma. Para o caso que pretendemos relatar neste artigo, os grupos escolheram:

- **as cores no mundo em que vivemos – como enxergamos os objetos coloridos.**
- **as cores no mundo em que vivemos – a cura através das cores.**

Este foi o primeiro momento de socialização da leitura e interpretação feita por eles dos assuntos escolhidos de cada tema gerador. Os alunos escolheram o assunto, realizaram uma leitura, discutiram em grupo os aspectos mais relevantes para explicar aos colegas de outros grupos da turma. Ao final da explanação oral feita por cada grupo, eles entregaram um resumo feito para a apresentação.

Após esta apresentação oral dos alunos, foi feita uma análise dos conceitos físicos envolvidos em cada um dos temas e sugerida a eles uma lista de palavras que foram expressas em suas apresentações e as relações destas com os conceitos de Física que seriam estudados no decorrer do semestre.

Após este primeiro contato com a pesquisa bibliográfica e a socialização do material pesquisado com os colegas, a professora começou a explicar alguns conceitos envolvidos nos assuntos escolhidos por eles. As explicações foram dadas de acordo com as relações entre conceitos e aplicações dos assuntos propostos pelos alunos.

As aulas eram sempre intercaladas com explicações e apresentações dos grupos sobre os assuntos escolhidos por eles.

A forma como os alunos apresentaram os projetos foi bem conceitual, a proposta de trabalhar com projetos didáticos era fazer com que o aluno adulto estabelecesse relações entre conceitos e aplicações úteis em seu modo de vida.

No decorrer do semestre, os alunos receberam um material com orientações de como os projetos deveriam ser desenvolvidos. Neste material constava: o título do tema gerador do projeto; os conteúdos que podiam ser abordados no respectivo projeto; as competências e habilidades que deveriam desenvolver durante o estudo destes conteúdos e na realização do projeto de trabalho; questões que deveriam ser respondidas até o fim do semestre, o produto final do projeto, e uma proposta de como esse produto poderia ser apresentado ao término do semestre. Na metodologia de projetos, cada tema gerador deve ter uma orientação de como o projeto deve ser desenvolvido.

Para cada projeto de trabalho, os alunos realizaram três apresentações.

- Primeira - o grupo escolheu um artigo para falar ao grande grupo sobre o seu trabalho.
- Segunda - eles apresentaram parte do projeto, nesta etapa foi proposto que respondessem a algumas questões mais gerais do material de orientação; foram apenas três questões básicas que cada grupo deveria pesquisar, até a data de apresentação aos colegas de outros grupos.
- Terceira – foi a finalização dos projetos, na qual eles deveriam referir-se a todos os conteúdos relativos ao assunto do tema gerador e explicar ao grande grupo, além de demonstrar um experimento simples e de baixo custo, que comprovasse os conceitos ou tornasse a explicação mais simples.

5. RELATO DA EXPERIÊNCIA: ASPECTOS ESPECÍFICOS

Como já foi mencionado, este relato envolve dois grupos que optaram pelo mesmo tema gerador, mas que abordaram assuntos diferentes. Após as orientações recebidas, eles partiram para o desenvolvimento dos projetos. A partir de agora serão apresentadas as formas em que as atividades foram desenvolvidas por cada grupo. Seguem, então, os projetos desenvolvidos pelos alunos.

A cura através das cores

O grupo escolheu falar na utilização das cores para a prevenir doenças, e a importância que as cores têm na publicidade. A escolha do assunto aconteceu porque um dos integrantes do grupo conhecia um cromoterapeuta, e eles conversavam muito sobre o assunto, mas ele não entendia a relação da Física com as cores.

Na primeira apresentação do projeto eles falaram da utilização das cores como prevenção de doenças, comentaram qual a função da cada cor na terapia.

A grande discussão, após a apresentação, foi a respeito das informações trazidas pelo grupo, pois dizer que uma terapia é comprovada cientificamente é uma forma de convencer as pessoas de

que realmente funciona, mas qual a comprovação existente? O debate em torno de comprovação científica foi bem entusiasmado.

Após, os alunos propuseram trazer o cromoterapeuta para uma palestra na escola; marcou-se uma data e ele veio conversar com os alunos da turma sobre *Cores e suas Aplicações como Terapia*.

Na segunda fase do projeto, na qual eles deveriam responder às questões básicas, as respostas foram as seguintes.

Questão 1: Como a luz se propaga quando incide num prisma?

Eles explicaram que a luz sofre uma decomposição quando incide em um prisma de vidro e o conjunto de cores obtidas é chamado espectro de cores ou espectro luminoso. A função do prisma é separar as cores, e isto ocorre devido ao fenômeno da refração. Cada cor sofre um desvio diferente, por isso ocorre a separação.

Questão 2: Quais as cores do arco-íris, e por que sempre estão na mesma ordem?

A formação do arco-íris tem o mesmo princípio do prisma explicado na questão anterior. Há uma decomposição da luz solar resultando nas cores do espectro. A ordem das cores é: vermelho, alaranjado, amarelo, verde, azul, anil e violeta.

Questão 3: Qual a influência da luz na cor dos objetos?

A luz é quem dá a cor ao objeto.

Após a segunda apresentação, eles receberam as orientações para finalizar o projeto.

Esta fase envolveu a apresentação final, juntamente com um experimento que possibilitasse entender um pouco mais sobre as cores.

Relato:

Bom, a formação das cores a gente encontra na luz, a gente enxerga colorido por causa da luz, por exemplo nas bolhas de sabão e nas superfícies com óleo. Cada cor tem a sua frequência por isso elas formam as cores do arco-íris. O vermelho tem uma frequência maior e a menor é do violeta. Como a gente tinha visto na outra vez, o comprimento de onda é dado em nanômetros. O resto a gente já falou da outra vez.

Como os nossos olhos percebem as cores: são os cones e os bastonetes. Os cones são receptores com sensibilidade variável que têm seu pico em um das cores, eles fixam as diversas cores e os bastonetes são outros receptores que fornecem informações em preto e branco para o cérebro, além disso encontram-se em quantidade muito maior do que os cones. Algo em torno de 120 milhões de receptores na retina.

Experimento: Os alunos construíram um Disco de Newton. Utilizaram um LP pintado com as cores do espectro, com um motor fixo em um suporte de madeira. O experimento foi mostrado e quando o motor era ligado o disco girava rapidamente e os alunos observavam que o disco ficava branco. Eles explicaram que se a luz branca pode ser decomposta nas cores do espectro, as cores do espectro devem formar a luz branca, e isto foi demonstrado pelos alunos.

5.2 Como enxergamos os objetos coloridos.

O tema escolhido pelos alunos foi a diferença entre as cores na pigmentação e na iluminação.

Na primeira apresentação, procuraram abordar como as cores são formadas na natureza.

Após a apresentação, os alunos receberam as três questões, citadas no início deste projeto, para pesquisarem e apresentarem na segunda etapa do projeto.

Questão 1: Como a luz se propaga quando incide num prisma?

“A luz se propaga num prisma por sua seção transversal. A luz sofre um desvio quando o atravessa, isto ocorre devido aos meios diferentes por onde a luz passa: ar, acrílico e ar novamente. Em cada meio a luz sofrerá um desvio diferenciado.”

Questão 2: Quais as cores do arco-íris, e porque sempre estão na mesma ordem?

“As cores do arco-íris são: vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta, e estão na mesma ordem porque a luz branca é composta de sete componentes coloridas, isto é, ela é policromática, e quando incide num prisma ocorre um fenômeno chamado dispersão luminosa, que se dá sempre do mesmo jeito.”

Para a questão 3: Qual a influência da luz na cor dos objetos?

“A luz branca emitida pelo Sol, pode ser decomposta em diversas cores, assim, dando cor aos objetos. As cores podem assim ser somadas, isto é, as luzes vermelha, verde e azul, podem ser denominadas cores primárias aditivas, porque uma vez combinadas em diferentes integridades podem originar qualquer outra cor.”

Após a segunda apresentação, eles receberam as orientações para finalizar o projeto.

A apresentação final deste grupo não foi gravada, o relato apresentado a seguir foi retirado das anotações feitas pela professora.

Eles explicaram a importância das cores no mundo de hoje, pois tudo o que enxergamos tem a influência das cores. Falaram das cores formadas pelo televisor, das cores das obras de arte com pigmentos, do arco-íris, da cor alaranjada no final da tarde, da cor das flores. Eles disseram que tudo isto envolve as cores que estudamos na Física e que cada cor tem um comprimento de onda e uma frequência determinada. A cor vermelha tem a menor frequência, enquanto o comprimento de onda é maior, já a cor violeta tem a maior frequência e o menor comprimento de onda.

Explicaram como as cores do arco-íris são formadas e porque estão sempre na mesma sequência. O Sol está sempre em oposição ao arco-íris, para que a reflexão seja conseguida. Cada cor tem um ângulo de incidência, que está entre 41° e 43°. Eles explicaram que é possível criar um arco-íris com uma mangueira, basta apertar a saída de água da mangueira quando se estiver com o Sol nas costas, isto formará um arco-íris à frente da pessoa.

Explicaram como se dá a formação das cores com a luz, dizendo que é possível perceber a soma de duas cores primárias que resulta nas cores secundárias: amarelo, ciano e magenta, e quando todas as cores primárias incidem juntas em um objeto, é possível observar uma iluminação branca. Após, eles explicaram que a combinação das cores secundárias mostradas anteriormente resulta na cor branca.

Demonstraram através de uma figura como um objeto colorido é visto, pois sob a iluminação de luz branca o objeto reflete a cor que enxergamos; por exemplo: a luz branca sob um objeto azul, reflete a cor azul, por isso a cor azul é observada no objeto. Quando a cor branca é enxergada, é porque todas as cores foram refletidas, e quando um objeto de cor preta é observado, é porque a luz branca que incidiu sobre ele não refletiu nenhuma das outras cores, todas foram absorvidas.

Experimento: Os alunos demonstraram como os objetos ficam coloridos e mudam de cor. Utilizaram para isto, papéis de diferentes cores, papel celofane nas cores azul, laranja, amarelo, verde e

vermelho, uma lâmpada incandescente. Eles pegaram cada uma das folhas dos papéis celofane e envolveram a lâmpada, para cada cor fizeram uma observação e iluminaram os diferentes papéis coloridos que trouxeram. Os questionamentos feitos foram no sentido de como os objetos coloridos são percebidos, quando enxergamos um objeto verde, é porque somente a cor verde foi refletida por este objeto. Com esta atividade os alunos concluíram que a cor de um corpo é definida pela cor da luz que ilumina este corpo.

6. AVALIAÇÃO QUALITATIVA

É possível perceber que a utilização desta alternativa didática possibilita ao aluno adulto uma percepção mais ampla do universo em estudo, pois além dos conteúdos da disciplina serem discutidos nas aulas, eles conseguem relacionar situações reais e concretas com situações abstratas de aprendizagem.

O presente relato evidencia que um mesmo tema gerador proporciona a discussão de diferentes assuntos que envolvam os mesmos conteúdos.

Em ambos os grupos foi possível perceber o bom grau de interesse e envolvimento na realização das atividades. Esta prática permite aos educadores uma maior motivação para que as aulas de Física sejam mais interessantes e possibilite uma aprendizagem mais significativa.

6.1 Avaliação qualitativa 1- A cura pelas cores

- A idéia inicial dos alunos em trazer um palestrante que falasse das cores como prevenção de doenças foi interessante, pois a curiosidade deles em saber a função das cores em tratamentos tornou o projeto instigante.
- A parte conceitual dos alunos foi bem apresentada, souberam explicar os conteúdos em uma forma simplificada; os comprimentos de onda e as frequências das cores foram bem abordados neste projeto.
- Explicaram bem sobre os receptores existentes na retina, os cones e bastonetes.
- A atividade experimental foi bem montada, o disco de Newton, construído pelo grupo demonstrava bem a cor branca produzida pelo movimento do disco colorido; nesta parte o grupo foi bem organizado, e seus integrantes mostraram claramente que compreenderam os conceitos abordados no respectivo projeto.
- Na apresentação final não se referiram muito à idéia inicial do projeto, as cores como prevenção de doenças, mas o fato de terem trazido um palestrante deixou os outros alunos curiosos em prestar mais atenção e entender melhor a função das cores como terapia.

6.2 Avaliação qualitativa 2- Os objetos coloridos e a luz

- Esse grupo soube explicar bem a formação das cores nos objetos através da iluminação, mas não soube organizar o projeto para que as apresentações fossem claras e que os outros colegas entendessem os conceitos relacionados com as cores.
- O experimento não foi bem explicado, eles não estudaram e não souberam relacionar os conceitos que haviam explicado com a atividade experimental, apesar de saberem explicar bem os conceitos do respectivo projeto.

- A parte teórica apresentada pelos alunos foi bem clara, mas o grupo estava muito inseguro durante as apresentações.
- Os conceitos foram abordados em uma forma correta pelos integrantes deste projeto, mas a relação dos conteúdos com as aplicações foi muito fraca.
- A parte visual dos cartazes montada pelos alunos foi bem explicativa.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta experiência dá evidências de que esta prática é adequada para que os alunos da EJA consigam melhorar seus conhecimentos científicos.

O presente relato de experiência sugere que a utilização desta metodologia de ensino proporciona uma aprendizagem mais significativa com este público de alunos, visto que todos os conceitos são discutidos tendo como base os seus interesses e desejos.

Ao final de cada etapa, o aluno percebe que não perdeu tempo em frequentar as aulas e que há um grande propósito no desenvolvimento das atividades: compreender o mundo que o cerca.

As respostas dos alunos na entrevista feita no fim do semestre confirmam que a prática é uma boa alternativa para desenvolver os conteúdos da disciplina de Física.

A pergunta feita foi: O que você achou da forma de trabalho com projetos desenvolvida durante o semestre? Interessante ou desinteressante? Por que?

Algumas das respostas foram as seguintes:

Muito interessante, pois aprendi que os objetos coloridos sofrem grande influência da iluminação. Não sabia que isto era Física.

Interessante, sempre tive muita curiosidade em saber como o arco-íris é formado; neste trabalho aprendi que a reflexão e refração da luz é que fazem aparecer as cores dele.

Interessante. A palestra do cromoterapeuta explicou como as pessoas enxergam poucas cores, como enxergam os daltônicos. Foi bem legal.

Excelente, nunca pensei que as cores influenciavam na prevenção de doenças, parece que é por causa do comprimento de onda.

Interessante. Eu já tinha tido aulas de Física, mas confesso que nunca tinha aprendido nada, eram muitas fórmulas e muita matemática sem utilidade.

8. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros curriculares nacionais : ensino médio; PCNs*. Brasília: MEC, 2002.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia*. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R.; SILVA, A. G. da *Como ensinar ciências*. São Paulo: Nacional, 1970.

HERNANDEZ, F. *A organização do currículo por projetos de trabalho*. 5.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa*. Brasília: Editora UnB, 1999a.

MOREIRA, M. A. *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1999b.

MOREIRA, M.A. A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula, Brasília: Editora da UnB. 2006.

OLIVEIRA, M. K. Jovens e adultos como sujeitos de conhecimento e aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação*, Belo Horizonte, n.12, p. 59-73, set./dez. 1999.

VYGOTSKY, L. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes. 1998.