

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS  
CÂMPUS JATAÍ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**MILTON BATISTA FERREIRA JUNIOR**

**UMA PROPOSTA DE ENSINO DE FÍSICA POR INVESTIGAÇÃO PARA  
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

JATAÍ  
2014

**MILTON BATISTA FERREIRA JUNIOR**

**UMA PROPOSTA DE ENSINO DE FÍSICA POR INVESTIGAÇÃO PARA  
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação para Ciências e para Matemática.

Área de concentração: Fundamentos, metodologias, e recursos para a Educação para Ciências e Matemática.

Linha de pesquisa: Ensino de Física

ORIENTADOR: Paulo Henrique de Souza

Jataí

2014

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

FER/pro	<p>Ferreira Junior, Milton Batista. Uma proposta de ensino de física por investigação para educação de jovens e adultos [manuscrito] / Milton Batista Ferreira Junior. - 2014. 121 f.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique de Souza. Dissertação (Mestrado) – IFG – Campus Jataí, Programa de Pós – Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2014. Bibliografia. Apêndices.</p> <p>1. Educação – ensino de ciências por investigação. 2. Educação de Pessoas Jovens e adultas (EJA). 3. Professores – formação continuada. I. Souza, Paulo Henrique de. II. IFG, Campus Jataí. III. Título. CDD 374.012</p>
---------	---

## AGRADECIMENTOS

É com muito prazer que agradeço a oportunidade de estar concretizando mais uma etapa de minha formação acadêmica, fazendo de mim uma pessoa mais consciente em relação à Ciência e a Sociedade, podendo assim atuar na educação de forma mais crítica.

Em especial, agradeço a minha mãe, por ser meu porto seguro, por acreditar em mim, por me dar colo quando tudo parece estar perdido, por ter se tornado pai além de mãe, por ser a “mulher” da minha vida,

Ao meu pai Milton Batista Ferreira (*In Memoriam*), por ter me ensinado que a humildade é a virtude mais valiosa do homem, que tendo esta virtude desenvolvida tudo se torna possível, por ter me educado prezando os princípios da honestidade, por sonhar em ter um filho Doutor. Pai, estou me tornando mestre!

Ao professor Paulo Henrique de Souza por compartilhar seus saberes, pela paciência, pela dedicação, pela disposição, por acreditar em mim, pela amizade, por me ajudar a compreender o verdadeiro sentido do termo “educador”,

À professora Marta João Francisco Silva Souza, pela competência, pela disposição, pela amizade, por contribuir para que este se tornasse realidade, por fazer parte da minha formação acadêmica desde a graduação,

À professora Adriana Aparecida Molina Gomes, pela dedicação, pela disposição, por contribuir para que este trabalho se tornasse melhor,

Ao professor Ruberley Rodrigues Souza, por estar presente em minha formação desde a graduação,

À professora Luciene Lima de Assis Pires por ter contribuído na medida do possível para que esse trabalho se tornasse realidade,

A todos os professores do programa de pós-graduação que deixaram suas marcas em minha formação,

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Câmpus Jataí que desenvolve seu papel social propiciando formação acadêmica e profissional de qualidade a todos que passam pela instituição,

Ao Ricardo Rodrigues de Freitas, por estar do meu lado ao longo dessa trajetória, sendo solidário e amigo, contribuindo e dando força na medida do possível,

Aos meus amigos Eliane Prado Freitas e Vinícius Morais Carvalho, por estarem do meu lado e acreditarem na amizade,

Aos meus colegas de Mestrado, em especial ao Leizer Fernandes e à Luciana Cândido pelas trocas de experiência e pelo coleguismo.

## RESUMO

O ensino na modalidade Educação de Jovens Adultos (EJA) vem ganhando repercussão tanto nas pesquisas da área de ensino quanto nos documentos oficiais que regem a educação brasileira. A EJA é entendida como direito das pessoas que foram excluídas do processo de escolarização, assim como a qualidade do ensino que visa à formação de cidadãos conscientes e críticos em relação à estrutura social na qual vivem. Porém, percebemos que ainda existem negligências em relação à formação de jovens e adultos de ordem social e política, desde o despreparo dos educadores que atuam na referida modalidade à distribuição de materiais de apoio pedagógico que garantam uma formação a fim de atingir os objetivos almejados na EJA. Dessa forma, objetivamos neste trabalho compreender a realidade dos professores de Jataí (Goiás) no que diz respeito à preparação de suas aulas no contexto da EJA e verificamos que existem problemas de ordem metodológica devido à falta de formação. Dessa forma, buscamos uma alternativa para amenizar os problemas verificados junto aos professores, onde propomos testar uma metodologia de ensino de ciências que avaliamos ter o potencial para o desenvolvimento das habilidades preconizadas nos documentos que orientam a EJA. Para testar a metodologia selecionada, elaboramos uma sequência de ensino baseados nos pressupostos do Ensino de Ciências por investigação (SEI) e desenvolvemos em uma turma de secretariado na modalidade Proeja do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Jataí. Para analisar os dados obtidos nessa pesquisa, utilizamos o referencial de pesquisa qualitativa e a análise de conteúdo. A análise dos dados colhidos durante o desenvolvimento da SEI indicam que a metodologia tem um forte potencial de desenvolver as habilidades que o ensino de ciências pressupõe quando se trata de EJA, tais como o levantamento de hipóteses, a testagem de hipóteses, a resolução de problemas e argumentação. A SEI, também viabiliza o desenvolvimento de atitudes como a curiosidade, persistência e o gosto em aprender ciências. Este trabalho também faz uma reflexão sobre a formação dos professores, apontando para a necessidade de formação continuada para que se possa debater desde questões relacionadas as especificidades da EJA à questões de ordem metodológica, a fim de instrumentalizar os educadores com um aporte teórico e metodológico, pois assim muitas “dificuldades” destacadas por eles poderão ganhar outro significado.

**Palavras-chave:** Educação de pessoas Jovens e Adultas (EJA). Ensino de Ciências por investigação. Formação continuada para professores.

## ABSTRACT

The teaching on the Young Adult Education mode (EJA) is becoming increasingly important both in educational area of research as the official documents ruling the Brazilian education. The EJA is understood as the right of people who have been excluded from the educational process, as well as the quality of education that aims at training citizens aware and critical of the social structure in which they live. However, we realize that there are still negligence in relation to the training of young and adult social and political order, from the unpreparedness of educators who work in that mode to the distribution of educational support materials to ensure training in order to achieve the desired goals in EJA. Thus, we aimed in this study to understand the reality of Jataí (Goiás) teachers regarding the preparation of their classes in the context of young adult education and it was possible to verify that there are methodological problems due to lack of training. Therefore, we sought an alternative to ease the problems encountered with teachers, where we tested a teaching methodology of science that have the potential to evaluate the development of the recommended skills in the documents that guide the EJA. In order to test the selected methodology, we put together a teaching sequence based on the assumptions of the investigation for Science Education (SEI) and applied it in a secretarial class at Proeja Mode in Federal Institute of Education, Science and Technology of Goiás, Campus Jataí. To analyze the data obtained in this study we used the framework of qualitative research and the analysis of content. The analysis of data collected during the development of SEI indicates that the methodology has a strong potential to develop the skills that the teaching of science assumes when it comes to adult education, such as the raising of hypotheses, testing hypotheses, problem solving and argumentation. The SEI also enables the development of attitudes such as curiosity, persistence and pleasure in learning science. This work also reflects on teacher training, pointing to the need for continuing education so that we can debate issues from the specificities of the EJA to methodological issues in order to equip educators with a theoretical and methodological approach, as so many "problems" highlighted by they can get another meaning.

**Key-words:** Young Adult Education Mode (EJA). Science Education by research. Continuing education for teacher

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Material utilizado para aula de reflexão. ....	56
Figura 2: Materiais utilizados para aula de sombras. ....	65
Figura 3: Atividade experimental 1 de refração. ....	72
Figura 4: Atividade experimental 2 de refração. ....	72
Figura 5: Relatório I da aula de reflexão. ....	80
Figura 6: Relatório II da aula de reflexão. ....	81
Figura 7: Relatório III da aula de reflexão. ....	82



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Tempo de atuação na EJA.....	45
Gráfico 2: Formação dos professores que atuam na EJA.....	45
Gráfico 3: Número de aulas semanais.....	46

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Características das atividades investigativas.....	34
Quadro 2: Atividades-chave de uma SEI. ....	37
Quadro 3: Quantidade de educadores de Ciências que atuam na EJA.....	44
Quadro 4: Dificuldades em atuar na EJA.....	48
Quadro 5: Características específicas da turma em que a SEI foi desenvolvida.....	51
Quadro 6: Motivos que levaram a não conclusão dos estudos.....	52
Quadro 7: Motivos que levaram as educanda voltarem para escola. ....	53
Quadro 8: Episódio 1 da aula de reflexão .....	56
Quadro 9: Episódio 2 da aula de reflexão. ....	57
Quadro 10: Episódio 3 da aula de reflexão. ....	59
Quadro 11: Episódio 4 da aula de reflexão. ....	60
Quadro 12: Episódio 5 da aula de reflexão. ....	61
Quadro 13: Episódio 6 da aula de reflexão. ....	62
Quadro 14: Episódio 7 da aula de reflexão. ....	63
Quadro 15: Episódio 8 da aula de reflexão. ....	64
Quadro 16: Episódio 1 da aula de sombras. ....	66
Quadro 17: Episódio 2 da aula de sombras. ....	66
Quadro 18: Episódio 3 da aula de sombras. ....	67
Quadro 19: Episódio 4 da aula de sombras. ....	68
Quadro 20: Episódio 5 da aula de sombras. ....	69
Quadro 21: Episódio 6 da aula de sombras. ....	70
Quadro 22: Episódio 7 da aula de sombras. ....	71
Quadro 23: Episódio 1 da aula de refração. ....	73
Quadro 24: Episódio 2 da aula de refração. ....	74
Quadro 25: Episódio 3 da aula de refração. ....	75
Quadro 26: Episódio 4 da aula de refração. ....	75
Quadro 27: Episódio 5 da aula de refração. ....	56
Quadro 28: Episódio 6 da aula de refração. ....	76
Quadro 29: Episódio 7 da aula de refração. ....	77
Quadro 30: Episódio 8 da aula de refração. ....	78
Quadro 31: Episódio 9 da aula de refração. ....	78
Quadro 32: Resultado da avaliação do conhecimento.....	83
Quadro 33: Avaliação das etapas da metodologia pelas educandas.....	86

## **LISTA DE ANEXO**

Anexo 1: Roteiro de entrevista semi-estruturada para os professores da EJA.....	112
Anexo 2: Termo de consentimento de livre esclarecimento para os participantes. ....	115
Anexo 3: Questionário sócio-econômico. ....	117
Anexo 4: Avaliação da Metodologia .....	119

## **LISTA DE APÊNDICE**

Versão final do produto: Sequência de ensino investigativa (SEI).....	95
---	----

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CEB – Câmara de Educação Básica

CNBB – Conferência Nacional dos Bispos do Brasil

CNE – Conselho Nacional de Educação

Conif – Conselho Nacional das instituições da rede federal

CPC – Centro Popular de Cultura

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

EJA – Educação de Jovens e Adultos

INEP – Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos

LDB – Lei de Diretrizes e Bases

MCP – Movimento de Cultura Popular

MEB – Movimento de Educação de Base

Mobral – Movimento brasileiro de alfabetização

NRC – Conselho Nacional de Pesquisa

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEJA – Propostas Curriculares para a Educação de Jovens e Adultos

Proeja – Programa nacional de integração da educação profissional com a educação básica na modalidade de educação de jovens e adultos

SEA – Serviço de Educação de Adultos

SEI – Sequência de Ensino Investigativa

UNESCO – Organização das Nações Unidas para Educação

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
<b>1. A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)</b> .....	<b>19</b>
<b>2. ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO</b> .....	<b>27</b>
2.1 CARACTERÍSTICAS E TIPOLOGIAS DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO .....	31
2.2 SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVO (SEI) .....	35
2.3 EJA E O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO .....	37
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	<b>41</b>
<b>4. RESULTADOS</b> .....	<b>45</b>
4.1 PERFIL DOS EDUCADORES .....	45
4.2 CARACTERIZAÇÃO DA TURMA EM QUE A SEI FOI DESENVOLVIDA.....	51
4.3 ANÁLISE DAS AULAS .....	54
4.3.1 AULA 1: REFLEXÃO DA LUZ EM DIFERENTES MATERIAIS .....	55
4.3.1.1 PRIMEIRAS CONVERSAS .....	56
4.3.1.2 PROBLEMA, MANIPULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO .....	59
4.3.2 AULA 2: SOMBRAS .....	65
4.3.2.1 PROBLEMA E MANIPULAÇÃO .....	66
4.3.2.2 TOMADA DE CONSCIÊNCIA E EXPLICAÇÕES .....	67
4.3.2.3 APLICAÇÕES.....	70
4.3.3 AULA 3: REFRAÇÃO .....	72
4.3.3.1 PROBLEMA E DISCUSSÃO GERAL DO PROBLEMA.....	73
4.3.3.2 DEMONSTRAÇÃO, DISCUSSÃO SOBRE O OBSERVADO E EXPLICAÇÕES.....	73
4.4 AVALIAÇÃO .....	79
4.4.1 AVALIAÇÃO DOS RELATÓRIOS.....	80
4.4.2 AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA PELAS ALUNAS .....	83
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>86</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>89</b>
<b>APÊNDICE</b> .....	<b>94</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>112</b>



## INTRODUÇÃO

No contexto das ações educativas de pessoas jovens e adultas encontramos ações desde a época dos jesuítas no período colonial, que em caráter missionário, buscavam catequizar pessoas adultas. Legitimamente, apenas a partir da constituição de 1824, no Brasil Império, é firmada em documentos a responsabilidade do estado na educação primária e gratuita para todos os cidadãos, a qual não teve muito efeito prático por questões estruturais, entre elas, a pequena parcela da população era considerada cidadã e o ato adicional de 1834 que destinava às províncias a responsabilidade pela educação básica, enquanto o governo imperial se responsabilizava pela educação das elites. Essas e outras questões estruturais, favorecendo sempre as elites em detrimento as camadas sociais marginalizadas, fizeram com que o Brasil chegasse em 1920, cerca de 30 anos após o estabelecimento da República no país, com 72% da população, maior de 5 anos de idade, analfabeta (HADDAD, 1987).

Nesse momento, fim da primeira Guerra Mundial, o país se percebe mantendo índices de analfabetismo elevados em relação à América Latina e ao resto do mundo. As elites brasileiras passam a ver a educação como um dever que cada brasileiro deveria assumir com a sociedade. A partir de 1930, com a reformulação do papel do serviço público no Brasil, a educação de jovens e adultos começa a ser debatida com maior ênfase e a fazer parte da legislação nacional: a constituição de 1934 reafirma o direito de todos e o dever do estado com a educação; desenvolvimento do Plano Nacional da Educação que inclui o ensino primário gratuito, de frequência obrigatória e extensiva a adultos; criação do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (INEP) que em 1942 instituiu o Fundo Nacional do Ensino Primário; sobre influência da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e a Cultura (UNESCO), que denunciava as grandes desigualdades dos países pós segunda Guerra Mundial, em 1947 foi instalado o Serviço de Educação de Adultos (SEA) que se estendeu até o fim da década de 50. Todos esses esforços fizeram os índices de analfabetismo cair para 46,7% da população maior do que 5 anos de idade (HADDAD, 1987).

O início da década de 60 é marcado pelo sucesso do “método Paulo Freire”, mas interrompida pelo golpe militar levando ao exílio o autor do método (GADOTTI, 2013). Entretanto a educação de jovens e adultos não pôde ser abandonada pelo estado. Durante o regime militar temos a criação do Movimento Brasileiro de Alfabetização (Mobral) em 1967 e o Ensino Supletivo em 1971.



Historicamente percebemos que a modalidade de Ensino de Jovens e Adultos (EJA) está presente no contexto da educação brasileira sofre influências e interferências de forças políticas e ideológicas. Dados esses fatos e como era de se esperar essas questões começaram a incomodar os pesquisadores. Muitas pesquisas começaram a ser realizadas de modo a debater o analfabetismo no Brasil como dívida cultural, social e responsabilidade de todos.

Haddad (1987, 2002) apresenta o estado da arte da produção científica sobre a Educação de Jovens e Adultos no Brasil. No primeiro trabalho faz análise de 53 documentos (teses, dissertações, livros, artigos de periódicos, papers e documentos) que se referem ao ensino supletivo no Brasil de 1971 a 1985 e comenta a dificuldade de acesso a esses documentos. No segundo é feita a análise de 222 teses e dissertações sobre a EJA compreendidos entre os anos de 1986 a 1997. Esses trabalhos debatem desde questões relacionadas à manutenção das ideologias dominantes através de políticas públicas de implantação de cursos como Supletivo, Mobral e EJA às questões metodológicas relacionadas ao professor e ao aluno como sujeitos da EJA.

Nos anos de 2001 e 2002 é lançado as Propostas Curriculares para a Educação de Jovens e Adultos (PCNEJA), para o primeiro e segundo seguimento do ensino fundamental, respectivamente. Esses documentos foram elaborados com o objetivo de redefinir a educação de jovens e adultos.

Aquilo que anteriormente se denominava “supletivo”, indicando uma tentativa de compensar “o tempo perdido”, “complementar o inacabado” ou substituir de forma compensatória o ensino regular, hoje necessita ser revisto e concebido como educação de jovens e adultos, isto é, aprendizagem e qualificação permanente – não suplementar, mas fundamental (BRASIL, 2002).

Esses documentos chamam a atenção para uma reflexão pedagógica e para o papel da escola em desenvolver o pensamento reflexivo, no que se diz respeito a essa modalidade de ensino, buscando responder as seguintes indagações: os métodos e conteúdos da educação infantil servem para os jovens e adultos? Quais as especificidades dessa faixa etária?

Deixam claro também quem são esses jovens e adultos, destacando algumas especificidades desse público, sendo sujeitos que já passaram pela escola, mostrando que são sujeitos marcados pela exclusão; são sujeitos trabalhadores que estão em busca de uma recolocação no mercado de trabalho; são sujeitos que possui conhecimentos devido sua passagem pela escola e pela realização de atividades cotidianas e por isso deve ser considerados (BRASIL, 2001).

O educador não fica de fora dessa reflexão, este deve avaliar sua prática constantemente e buscar meios de aperfeiçoá-la de modo a realizar um ensino eficaz aos educandos no processo de aprendizagem. As orientações didáticas dadas por esses documentos destacam os problemas ou situações-problemas como a chave para o desenvolvimento de uma proposta de ensino em que se preza o desenvolvimento da autonomia intelectual do sujeito jovem e adulto, pois “a problematização, visa por um lado, resgatar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema em pauta e, por outro provocar a necessidade de buscar novos conhecimentos para resolver o problema” (BRASIL, 2001, p.169).

Sobre esse novo olhar para o Ensino de Ciências Carvalho (2013a) aponta o conteúdo, a metodologia e o papel do professor como critérios teóricos norteadores a serem enfrentados para uma (re)estruturação da Didática das Ciências. Para isso é necessário três condições:

1 Problematizar a influência no ensino das concepções de Ciências, de Educação e de Ensino de Ciências que os professores levam para a sala de aula; 2 Favorecer a vivência de propostas inovadoras e a reflexão crítica explícita das atividades de sala de aula; 3 Introduzir os professores na investigação dos problemas de ensino e aprendizagem de Ciências, tendo em vista superar o distanciamento entre contribuições da pesquisa educacional e a sua adoção (CARVALHO, 2013a, p.12).

Em relação ao segundo item destacado por Carvalho (2013a), Azevedo (2013) afirma que o ensino por investigação em que a resolução de problemas é ponto de partida para a investigação, o aluno assume uma postura ativa, tendo que pensar, elaborar raciocínios, verbalizar, escrever, trocar ideias e justificar suas ideias. Quando o aluno é colocado em uma situação de ensino por investigação seus conhecimentos prévios são incitados e colocados a prova, dessa forma o papel do professor orientar os alunos para que esses conhecimentos se aproximem o máximo possível do conhecimento científico, através de atividades que possibilitem essa transposição.

Tendo isso em mente buscamos nesse trabalho investigar quem são os professores que ministram aulas de Ciências (Biologia, Física e Química) em Jataí (Goiás) e quais as maiores dificuldades encontradas por eles. Feito isso, percebemos que os professores apontam como dificuldades as especificidades do público da EJA, como a heterogeneidade. Além disso, os professores queixam a falta de material didático para a EJA e a falta de conhecimento de metodologias adequadas para a modalidade.

Conhecendo a realidade desses professores e sabendo que nada será feito de ordem política, como os cursos de capacitação voltados para EJA, incentivos para especialização ou estudos, resolvemos buscar uma metodologia que avaliemos contemplar os pressupostos dessa modalidade de ensino. A proposta metodológica avaliada neste trabalho é conhecida na literatura como Ensino de Ciências por investigação.

Dessa forma elaboramos uma sequência de ensino sobre tópicos de óptica baseados na problematização, sistematização do conhecimento e aplicação do conhecimento, que são as etapas ou momentos para o desenvolvimento de uma sequência de ensino investigativa. Desenvolvemos as atividades em uma turma de secretariado na modalidade Proeja do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Jataí com o objetivo de analisar e avaliar se a metodologia escolhida satisfaz as orientações didáticas e os pressupostos da educação de jovens e adultos.

Como produto dessa dissertação, pretendemos disponibilizar a sequência de ensino elaborada por nós para os professores de Física que ministram aulas na EJA, acreditando assim estar contribuindo para a superação de problemas metodológicos e mais ainda provocar uma reflexão sobre as metodologias utilizadas para ensinar Ciências na educação de jovens e adultos.

Este trabalho está organizado da seguinte forma: no primeiro capítulo trataremos uma discussão sobre a educação de jovens e adultos situando-a historicamente e politicamente; no segundo capítulo fazemos uma fundamentação histórica e teórica do ensino de ciências por investigação; no terceiro capítulo descrevemos a metodologia da pesquisa; e no quarto capítulo trataremos os resultados, sendo uma seção destinada ao perfil dos professores que atuam na EJA, uma seção descreve o perfil da turma de EJA em que desenvolvemos nossa sequência de ensino e por fim a análise das atividades desenvolvidas com a turma selecionada.

## 1. A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)

A educação escolar no Brasil possui uma história repleta de processos de exclusão, assim em uma sociedade marcada pelo elitismo e injustiças sociais, o número de analfabetos no país era altíssimo, chegando à marca dos 72% de analfabetos em 1920 tanto que na segunda década do século XX foi configurado como um dos maiores do mundo em uma estatística sobre o analfabetismo divulgado nos Estados Unidos (SARAIVA, 2004, p. 50).

Saraiva (2004, p. 50) afirma ainda, que:

Em 1921, tendo em vista o relatório do ministro Alfredo Pinto Vieira Melo, em que denunciava que mais de 90% das crianças estavam privadas de ensino e apontava a precariedade do aparelhamento pedagógico, a União resolveu chamar a si a responsabilidade de decretar a obrigatoriedade de ensino, criar escolas federais, sugerir que as empresas que empregavam menores de 10 a 16 anos a seu serviço ministrassem o ensino das primeiras letras 'e era preconizada a organização de escolas noturnas com cursos de um ano para adultos'. Contudo, com a alegação de falta de recursos, nenhuma dessas decisões foi executada, infelizmente.

Viero (2007) também destaca os altos índices de brasileiros sem acesso à escolarização como herança da história educacional no Brasil. A autora destaca ainda o papel das ideologias que naturalizam este número de brasileiros excluídos do processo educacional e destaca a importância da 'Educação Popular', surgindo como prática educativa nos movimentos organizados dos trabalhadores, como resistência à política educacional nacional.

Neste contexto as políticas de educação para adultos foram sempre tratadas com enfoque assistencialista, com práticas de uma educação precária, e não como direito social. Para Viero (2007, p. 206) "essa é uma herança histórica que naturaliza as diferenças como desigualdades sociais, pondo-as como inferioridade natural, gerando todas as formas visíveis e invisíveis de violência, pois estas não são percebidas como tais".

A responsabilização do indivíduo pela busca da escolarização, desconsiderando as relações de exploração e de opressão, é marcante em muitos discursos na nossa sociedade ainda nos dias de hoje. Não é por acaso que elementos de discriminação são fortemente reproduzidos, pois geram o sentimento individual de incompetência, favorecendo a dominação e não reconhecendo o outro como sujeito de direito (VIERO, 2007).

Assim, a política educacional brasileira para jovens e adultos tem sido propostas na forma de programas de curta duração, de forma aligeirada, normalmente distantes de uma educação emancipadora e transformadora das relações socioculturais, o que privilegia uma educação precária para a manutenção de relações precárias de trabalho.

Os movimentos sociais buscaram, ainda nas primeiras décadas do século XX, o desenvolvimento de projetos transformadores das “relações sociais na sua totalidade, pois são as relações sociais vividas pelos jovens e adultos, no espaço de trabalho, no lazer, na escola que educam o ser humano” (VIERO, 2007, p. 215).

No contexto social brasileiro entre 1945 e 1964 várias ações e movimentos ocorreram no desenvolvimento de proposições para a educação de pessoas jovens e adultas. Saraiva (2004) destaca a Campanha Nacional de Educação de Adultos desencadeada em 1950; a promoção de um projeto de educação popular pelo rádio, orientado pela igreja Católica, em 1958; o II Congresso Nacional de Educação de Jovens e Adultos, no qual Paulo Freire foi relator, também em 1958; entre outros.

Para Saraiva (2004, p.58) as ideias deste II Congresso pautavam-se nas questões em “que o trabalho educativo deveria ser com o homem não para o homem; que as aulas expositivas fossem substituídas pela discussão, pelo diálogo, com o auxílio de recursos audiovisuais e do trabalho em grupos”.

A autora destaca ainda que em 1963 realizou-se o I Encontro Nacional de Alfabetização e Cultura Popular, onde são identificados os principais movimentos deste início da década: o Movimento de Cultura Popular (MCP), criado pela prefeitura de Recife; a campanha “De Pé no Chão Também se Aprende a Ler”, educação popular iniciada em 1961 em Natal/RN; o Movimento de Educação de Base (MEB), criado pela Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB) em 1961 e o Centro Popular de Cultura (CPC) criado pela União Nacional dos Estudantes (UNE) também em 1961. Este foi um momento de efervescência da educação popular, onde os movimentos elaboravam uma proposta de educação emancipadora, buscavam a alfabetização e a conscientização da população quanto aos seus direitos (SARAIVA, 2004).

Outra ação de grande repercussão no país foi a experiência de alfabetização de adultos em Angicos/RN, coordenada pelo educador Paulo Freire em 1963, a qual permitiu a aplicação e a difusão de seu método. A proposta era alfabetizar adultos em 40 horas, ficando assim conhecido como: As Quarenta Horas de Angicos. Neste processo Paulo Freire ficou mundialmente conhecido e seu método tornou-se referência na educação de adultos.

Após este período, marcado por ações educacionais junto à população adulta, em favor das classes populares, liderada pela sociedade civil, em 1964 tudo foi abruptamente e violentamente interrompido pelo golpe militar. Os programas e seus promotores sofriam repressão e poucas iniciativas sobreviveram, estas com revisão em sua linha de atuação. A

política oficial desenvolvida para educação de adultos criada nos anos seguintes, mais precisamente em 1967, foi o Movimento Brasileiro de Alfabetização (Mobral), “que atribuía ao Ministério da Educação a tarefa da alfabetização funcional e educação continuada de adultos” (SARAIVA, 2004, p. 69).

Nas últimas décadas a educação de pessoas jovens e adultas (EJA) vem adquirindo uma nova atenção, a Lei de Diretrizes e Bases Nacionais (LDB), nº 9.394/96 garante a oferta de EJA como modalidade da educação básica nas etapas de ensino fundamental e médio. O Parecer CNE/CEB 11/2000 (BRASIL, 2000a), que define diretrizes para EJA considerando as especificidades desta modalidade, aponta um reconhecimento dos direitos negados aos jovens e adultos ao longo de sua história e descaso do Estado em relação aos direitos de uma educação para todos.

Entretanto, as presentes condições sociais adversas e as sequelas de um passado ainda mais perverso se associam a inadequados fatores administrativos de planejamento e dimensões qualitativas internas à escolarização e, nesta medida, condicionam o sucesso de muitos alunos... o quadro sócio-educacional seletivo continua a reproduzir excluídos dos ensinos fundamental e médio, mantendo adolescentes, jovens e adultos sem escolaridade obrigatória completa (BRASIL, 2000a, p. 4).

Compreendemos que, além da exclusão de adultos trabalhadores, do processo de escolarização, por falta do espaço escolar, temos ainda uma cultura de reprovação que acaba levando à evasão em nossas escolas, a qual continua a produzir/reproduzir defasagens na escolarização de muitas crianças e adolescentes em nosso país.

Assim, o direito do cidadão à educação de qualidade deve ser uma premissa no oferecimento desta modalidade de ensino,

...a universalização do ensino fundamental, até por sua história, abre caminho para que mais cidadãos possam se apropriar de conhecimentos avançados tão necessários para consolidação de pessoas mais solidárias e de países mais autônomos e democráticos. (BRASIL, 2000a, p. 8)

Não podemos falar de educação para cidadania sem o respeito ao conhecimento adquirido pelo jovem e adulto ao longo de sua trajetória no mundo do trabalho e enquanto sujeitos de processos socioculturais.

Neste sentido Paulo Freire (2005) defende uma educação emancipadora, voltada para uma conscientização sócio-histórica, buscando uma transformação da realidade alienadora produzida por uma educação descomprometida com a ação-reflexão.

A existência, porque humana, não pode ser mudada, silenciosa, nem tampouco pode nutrir-se de falsas palavras, mas de palavras verdadeiras,

com que os homens transformam o mundo. Existir, humanamente, é pronunciar o mundo, é modificá-lo. O mundo pronunciado, por sua vez, se volta problematizado aos sujeitos pronunciantes, a exigir novo pronunciar. (FREIRE, 2005, p.90)

A reflexão no ambiente escolar sobre as relações de classe social, de trabalho, de informação para alguns, não pode ser negado àqueles que foram, e são, excluídos do processo educacional, geralmente jovens e adultos trabalhadores os quais estão à margem de vários direitos fundamentais. É neste contexto que devemos abordar a educação de adolescentes, jovens e adultos numa perspectiva de eliminar a visão preconceituosa do analfabeto ou iletrado como inculto ou apto apenas para tarefas e funções ditas desqualificadas no mundo do trabalho. Assim, afirma o Conselho Nacional de Educação,

Muitos destes jovens e adultos dentro da pluralidade e diversidade de regiões do país, dentro dos mais diferentes estratos sociais, desenvolveram uma rica cultura baseada na oralidade da qual nos dão prova, entre muitos outros, a literatura de cordel, o teatro popular, o cancionero regional, os repentistas, as festas populares, as festas religiosas e os registros de memórias das culturas afro-brasileira e indígena. (BRASIL, 2000a, p.5)

Na sociedade brasileira, fortemente marcada pela desigualdade social, o ambiente escolar, mesmo que não único, mas privilegiado, deve constituir-se num espaço para o debate da “ética universal do ser humano”, definida e defendida por Freire (1997). Compreender o papel da informação e do conhecimento em nossa sociedade, nos dias atuais, e seus instrumentos de dominação é de grande relevância para uma educação promotora da autonomia, igualdade e liberdade.

Os jovens e adultos com suas experiências de vida e de trabalho precisam de uma educação que se caracterize por uma proposta pedagógica própria, distanciando-se de modelos que “infantilizam” as relações ou mesmo de “aligeiramento” de sua formação. Entendemos por “aligeiramento” um termo utilizado para se referir aos pressupostos da modalidade de ensino conhecida como “supletivo”.

Anteriormente se denominava “supletivo”, indicando uma tentativa de compensar “o tempo perdido”, “complementar o inacabado” ou substituir de forma compensatória o ensino regular, hoje necessita ser revisto e concebido como educação de jovens e adultos, isto é, aprendizagem e qualificação permanente – não suplementar, mas fundamental (BRASIL, 2002b).

A EJA deve encontrar caminhos para redução das desigualdades de oportunidades em nossa sociedade, “possibilitando aos indivíduos novas inserções no mundo do trabalho, na vida social, nos espaços da estética e na abertura dos canais de participação” (BRASIL, 2000a, p. 9).

No contexto dos avanços nas políticas governamentais com relação à EJA devemos destacar também o Decreto nº 5.840 de 13 de julho de 2006, que institui, no âmbito federal, o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional à Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (Proeja). Neste decreto é definido que as instituições federais de educação profissional deveriam implantar cursos e programas regulares de Proeja (educação profissional integrada à educação básica na modalidade de jovens e adultos) até o ano de 2007 (BRASIL, 2006).

Assim, com a expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, de acordo com as informações do Conselho Nacional das Instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (Conif), foram construídos mais de trezentos campi dos institutos federais nos últimos dez anos, alcançando aproximadamente quatrocentos e vinte campi espalhados por todo território nacional, o que, atendendo o Decreto 5.480/2006, produziu um aumento no número de vagas oferecidas para o Proeja.

No Decreto 5.840/2006 é também definida a possibilidade de implantação dos cursos na modalidade Proeja “nas instituições públicas dos sistemas estaduais e municipais e pelas entidades privadas nacionais de serviço social, aprendizagem e formação profissional vinculadas ao sistema sindical (Sistema S)” (BRASIL, 2006). Neste sentido o governo federal tem implementado ações para que ocorram parcerias com estas instituições na implantação desta modalidade de ensino. Já em 2007 a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação publicou um documento, denominado “Documento Base”, com o intuito de definir as concepções e os princípios, além de orientações político-pedagógicas do currículo integrado, para o Proeja (BRASIL, 2007).

Neste momento é importante considerarmos o debate sobre as contradições de uma proposta de educação geral do trabalhador de outra educação voltada para o mercado de trabalho,

Acompanhando o dualismo das classes sociais e a divisão hierárquica do trabalho, a educação para o trabalho forja-se a partir da idéia orgânica da sociedade brasileira, de que existe educação geral para as elites dirigentes e que há outra destinada à preparação para o trabalho, para os pobres, para os desvalidos e para os trabalhadores. (CASTRO; MACHADO; VITORRETTE, 2010, p. 154).

O educador deve estar ciente desta dicotomia entre formação geral e formação específica, para que possa entender seu papel de “agente político” na construção da sociedade, como destacado por Paulo Freire em suas obras.



Assim, a educação profissional integrada à educação básica na modalidade de jovens e adultos se propõe “a uma elevação de escolaridade com profissionalização... de cidadãos cerceados do direito de concluir a educação básica e de ter acesso a uma formação profissional de qualidade” (BRASIL, 2007, p. 11).

No Proeja se propõe uma formação que compreenda os processos na construção dos conhecimentos científicos e tecnológicos e das relações culturais e sociais produzidos ao longo da história, contrapondo-se à simples formação de técnicas para o mercado de trabalho. De acordo com o Documento Base do Proeja:

A perspectiva precisa ser, portanto, de formação na vida e para a vida e não apenas para qualificação para o mercado e para ele... não se pode subsumir a cidadania à inclusão no “mercado de trabalho”, mas assumir a formação do cidadão que produz, pelo trabalho, a si e ao mundo. (BRASIL, 2007, p. 13)

Desta forma, a educação básica, e em particular o ensino médio, não deve ser uma preparação para o ingresso na educação superior. A educação deve estar comprometida com a transformação da sociedade. Isto não quer dizer que sem um conjunto de políticas públicas articuladas é possível alcançar um país mais justo e ético, mas sabemos que a educação sempre desempenhou um papel fundamental no projeto de desenvolvimento de uma nação. Nesse sentido o Documento Base do Proeja afirma que:

É necessário construir um projeto nacional auto-sustentável e inclusivo que articule as políticas de trabalho, emprego e renda, de educação, de ciência e tecnologia, de cultura, de meio ambiente e de renda na agricultura sustentável identificadas e comprometidas com a maioria, para realizar a travessia possível em direção a um outro mundo, reconceitualizando o sentido de nação, nação esta capaz de acolher modos de vida solidários, fraternos e éticos (BRASIL, 2007, p. 32).

O Proeja, no contexto de uma política pública, garante aos jovens e adultos trabalhadores acesso ao ensino das instituições federais de educação profissional e tecnológica, espaço considerado de qualidade na educação pública e geralmente inacessível a estes cidadãos e cidadãs. Aos institutos federais, e demais instituições, que se comprometem com o Proeja (ou a EJA) cabe agora o empenho para não excluir novamente o jovem e adulto, responsabilizando-os pelo insucesso no retorno à escola.

Os gestores e docentes precisam compreender as especificidades desta modalidade, uma educação pautada no respeito e no ouvir os conhecimentos prévios dos alunos parece ser o início de qualquer metodologia que pretenda alcançar este público. Para isso há orientações no sentido de desenvolver e divulgar experiências que contribuam para a compreensão de práticas pedagógicas para essa modalidade de ensino.

As instituições de nível superior, sobretudo as universidades, têm o dever de se integrar no resgate desta dívida social abrindo espaços para a formação de professores, recuperando experiências significativas, produzindo material didático e veiculando, em suas emissoras de rádio e de televisão, programas que contemplem o disposto no art. 221 da Constituição Federal de atendimento a *finalidades educativas, artísticas, culturais e informativas*. (BRASIL, 2000a, p.59)

O documento acima enfatiza que seu objetivo é apontar para uma democratização escolar garantindo o direito de todos, sejam crianças, adolescentes, jovens ou adultos, no processo da escolarização, mas aponta que “a efetivação deste ‘direito de todos’ existirá se e somente se houver escolas em número bastante para acolher todos os cidadãos brasileiros e se desta acessibilidade ninguém for excluído” (BRASIL, 2000a, p. 62).

A formação continuada para os docentes que atuam na EJA é tema recorrente nas publicações da área, pois é comum o tratamento inadequado dos jovens e adultos, muitas vezes tratados como crianças, ou com capacidades inferiores às das dos alunos “regulares”, o que leva a utilização de uma prática didática incoerente com a EJA. Sem falar na carência de materiais didáticos para se trabalhar nesta modalidade, esta é uma das reclamações comuns dos docentes.

Para atender essas propostas recentes Augustinho (2010, p. 20) destaca a necessidade de:

Implementação de políticas voltadas para a formação de jovens e adultos que deve considerar o paradigma da formação continuada, reconhecendo o direito desses sujeitos traçarem com autonomia seus percursos formativos e existirem padrões diversificados de oferta dessa modalidade de ensino, considerando a variedade de necessidades e interesses dessa clientela.

A formação do docente para esta modalidade de ensino não pode ser negligenciada, existe a necessidade de preparação de um profissional capaz de entender as especificidades da EJA e buscar um comprometimento para superação de suas dificuldades, sem um tratamento pedagógico inadequado para um público com conhecimentos diversos e heterogêneos elaborados ao longo da vida.

Muitos alunos da EJA têm origem em quadros de desfavorecimento social e suas experiências familiares e sociais divergem, por vezes, das expectativas, conhecimentos e aptidões que muitos docentes possuem com relação a estes estudantes. Identificar, conhecer, distinguir e valorizar tal quadro é princípio metodológico a fim de se produzir uma atuação pedagógica capaz de produzir soluções justas, equânimes e eficazes. (BRASIL, 2000a, p.61)

É necessário repensar a formação docente, não podemos deixar de comentar alguns aspectos dos currículos nos cursos de formação inicial de professores na discussão da EJA. Machado (2009) destaca que os cursos de licenciatura, em geral, preparam seus estudantes para o que podemos chamar de “aluno ideal”, a ênfase são os conteúdos específicos das áreas e o conhecimento de algumas ferramentas pedagógicas e metodológicas, contudo insuficientes para a realidade da escola e principalmente para a realidade da EJA.

Para superar esse “problema” de ordem metodológica Abreu (2013, p. 88) aponta para:

A importância de uma intervenção qualificada na formação dos professores acerca das especificidades e desafios dessa modalidade, como condição imprescindível para uma atuação docente marcada não só pela auto-reflexão, mas, também, por uma atitude propositiva, entendida como um dos elementos da constituição do ser professor e do currículo.

Machado (2009) apresenta ainda questões desta modalidade de ensino que devem ser consideradas pelo professor, como: cansaço dos alunos após longa jornada de trabalho; diferenças de interesse; constantes ausências, por motivo de trabalho ou problemas familiares; falta de trabalho interdisciplinar, prevalece o isolamento das disciplinas; entre outros. Assim, é necessário que a EJA faça parte dos estudos e das pesquisas dos diversos cursos de licenciatura, os quais são responsáveis pela reflexão e pelo desenvolvimento didático e pedagógico na preparação para o trabalho docente. Mas, além disso, é preciso buscar estratégias de formação continuada de professores para atender a demanda dos profissionais que atuam nesta modalidade sem um preparo adequado.

## 2. ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

No século XIX, o enfoque do currículo europeu e norte americano era dado à Matemática e a Gramática, mas o fato de alguns cientistas do referido século acreditar que a Ciência se diferenciava das outras disciplinas pelo fato de oferecer práticas de lógica indutiva fez com que a Ciência começasse a se mostrar como importante para formação humana (DEBOER, 2006 apud RODRIGUES; BORGES, 2008).

A Ciência concebida como lógica indutiva se refere à filosofia da Ciência vigente na época, que teve Francis Bacon e seguidores defendendo que a atitude científica deveria pautar-se na observação e que o “observador científico deve ter órgãos sensitivos normais e inalterados e deve registrar fielmente o que puder ver, ouvir etc. em relação ao que está observando, e deve fazê-lo sem preconceitos” (CHALMERS, 2000, p. 25). De acordo com Chalmers (2000), essa concepção de Ciência contribuiu para o surgimento das práticas de laboratório para o Ensino de Ciências.

Com a consolidação das Ciências nos currículos os processos de investigação científica a serem considerados no ensino passaram a ser tratados e interpretados de formas diferentes por filósofos e pedagogos. Deboer (2006, apud RODRIGUES e BORGES, 2008) destaca que nesse momento o ensino baseado em perspectivas investigativas apresentou três fases, são elas:

[...] **descoberta verdadeira** (*true Discovery*), em que os estudantes tinham o máximo de liberdade para explorar o mundo natural por conta própria e segundo seus interesses, tal como um cientista. [...] **verificação**, uma abordagem em que os estudantes confirmam fatos ou princípios científicos no laboratório. Uma abordagem chamada também de não científica porque os estudantes já sabiam o que deveriam encontrar. [...] **investigação**, referindo-se à descoberta guiada, em que o estudante não teria de descobrir tudo por si só, mas orientado a resolver questões para as quais ele não sabe a solução. (RODRIGUES; BORGES, 2008, p.4)

A fase do Ensino de Ciências na abordagem da investigação teve como precursor o filósofo e pedagogo John Dewey, que tinha como pressuposto de ensino a ação do aluno, tendo como elemento crucial a vida de modo a possibilitar aliar teoria e prática. Para isso, o aluno deveria assumir um papel ativo frente sua aprendizagem e seriam os alunos que “deveriam propor um problema para investigarem aplicando seus conhecimentos de Ciências aos fenômenos naturais”. (BARROW, 2006 apud ZÔMPERO; LABURÚ, 2011, p.71)

A abordagem de investigação defendida por Dewey ultrapassa o ensino em que o principal objetivo era disciplinar o raciocínio indutivo. Para ele o Ensino de Ciências deveria ser entendido como uma forma de desenvolver habilidades de resolução de exercícios de significância social. Assim os alunos seriam instigados a desenvolverem habilidades, tais como, “desenvolver o pensamento e a razão, formar hábitos da mente, aprender assuntos da ciência e entender seus processos”. (RODRIGUES; BORGES, 2008, p.6)

Na segunda metade do século XX, o lançamento do satélite Sputnik pelos russos, faz a educação científica norte-americana retomar o rigor acadêmico do século XIX, pois o objetivo agora é formar cientistas para garantir a segurança da nação. Desse modo o Ensino de Ciências volta a enfatizar habilidades individuais, tais como, “observar; classificar; inferir; controlar variáveis” (BARROW, 2006 apud ZOMPERO; LABURÚ, 2011, p.72). Essa reforma curricular teve como principal pensador Josef Schwab que defendia a ideia de que os alunos deveriam aprender como os cientistas chegam às conclusões, nesse sentido não era papel do professor oferecer as conclusões acabadas, e sim entender a investigação como conteúdo e a investigação como pedagogia (ZOMPERO; LABURÚ, 2011).

De acordo com Rodrigues e Borges (2008) a retomada do rigor acadêmico ao ensino de ciências fez com que a ciência passasse a ser vista como uma disciplina específica, em que era exigido um profundo conhecimento teórico e conceitual, afastando-a “dos fenômenos da experiência usual, priorizando a aprendizagem de idéias abstratas e inacessíveis à maior parte dos estudantes” (RODRIGUES; BORGES, 2008, p.7).

Os problemas culminados devido à reestruturação no Ensino de Ciências fizeram com que várias críticas surgissem em relação aos objetivos desse ensino, culminando em novas vertentes de acordo com objetivos sociais e psicológicos. Primeiramente o movimento das concepções espontâneas no final da década de 70, influenciado pelo construtivismo. Ainda nesse período, os problemas ambientais que se colocaram em evidência devido à rápida evolução tecnológica, colaboraram para o surgimento de um novo movimento, a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), cujo foco era “propor uma educação que levasse em conta os aspectos sociais relativos ao desenvolvimento científico e tecnológico” (ZOMPERO; LABURÚ, 2011, p. 72). Desse modo, a educação científica se volta para o social, cujo entendimento dos conteúdos, dos valores culturais, da tomada de decisões relativas ao cotidiano e à resolução de problemas passaram a ser os objetivos do Ensino de Ciências.

Dadas as diferentes concepções de Ensino de Ciências, o termo “investigação” passou a ser utilizado amplamente e às vezes de forma incoerente. Por volta da década de 80,

há um consenso entre os pesquisadores que permite diferenciar o “ensino como investigação” e “ensino por investigação”, sendo que o ensino por investigação tem como principais objetivos “conjugar os aspectos culturais, disciplinares e intelectuais, bem como a habilidade de aplicar o conhecimento científico na resolução de problemas relevantes para o estudante e para sociedade” (RODRIGUES; BORGES, 2008, p. 10).

Todos esses movimentos, influenciados pela política, economia, sociedade, culminaram na elaboração de dois documentos nos Estados Unidos, visando caracterizar e oficializar o ensino de ciências. Um no final dos anos 80 (*Scienci For All Americans*) e outro em 1996, pela National Research Council (NRC) intitulado *National Scienci Education Standards*. O primeiro reforçava que o Ensino de Ciências deveria contemplar a natureza da investigação científica, em que os alunos deveriam aprender procedimentos como observar, manipular, fazer perguntas e encontrar respostas para essas perguntas. Já o segundo trazia algumas orientações para se efetivar a Alfabetização Científica (ZOMPERO; LABURÚ, 2011).

Sobre esses documentos norte-americanos, Rodrigues e Borges (2008) enfatizam que os objetivos do Ensino de Ciências, de acordo com o *National Scienci Education Standards* é estimular os alunos, para que se tornem capazes de:

1 – Experimentar a riqueza e o entusiasmo de quem compreende o mundo natural; 2 – Utilizar processos e princípios científicos apropriados para tomar decisões; 3 – Engajar de forma inteligente em discussões e debates que envolvam temas que dizem respeito à ciência e tecnologia; 4 – Aumentar a produtividade econômica utilizando conhecimento, compreensão e habilidades que uma pessoa letrada cientificamente possui em sua carreira (RODRIGUES; BORGES, 2008, p. 10).

Para Sá et al (2007), essa abordagem de ensino ainda não está estabelecida no Brasil e há pouca pesquisa desenvolvida nesse sentido. De acordo com Rodrigues e Borges (2008), isto se deve ao fato de que o Ensino de Ciências por Investigação passou a ser debatido no país de forma mais ampla só após a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em 1998.

Os PCN sugerem que as competências representação e comunicação, investigação e compreensão, e contextualização sociocultural sejam alcançadas no Ensino de Ciências. Para o Ensino Fundamental destacam que os procedimentos metodológicos desenvolvam as seguintes estratégias:

A observação, a experimentação, a comparação, a elaboração de hipóteses e suposições, o debate oral sobre hipóteses, o estabelecimento de relações

entre fatos ou fenômenos e idéias, a leitura e a escrita de textos informativos, a elaboração de roteiros de pesquisa bibliográfica, a busca de informações em fontes variadas, a elaboração de questões para enquête, a organização de informações por meio de desenhos, tabelas, gráficos, esquemas e textos, o confronto entre suposições e entre elas e os dados obtidos por investigação, a elaboração de perguntas e problemas, a proposição para a solução de problemas (BRASIL, 1998, p. 29).

Ainda nesse sentido os PCN para o Ensino Médio destacam a reestruturação das estratégias de ensino de modo a priorizar o papel do aluno na construção do seu próprio conhecimento:

Estratégias de ensino diversificadas, que mobilizem menos a memória e mais o raciocínio e outras competências cognitivas superiores, bem como potencializem a interação entre aluno-professor e aluno-aluno para a permanente negociação dos significados dos conteúdos curriculares, de forma a propiciar formas coletivas de construção do conhecimento; estimular todos os procedimentos e atividades que permitam ao aluno reconstruir ou “reinventar” o conhecimento didaticamente transposto para a sala de aula, entre eles a experimentação, a execução de projetos, o protagonismo em situações sociais (BRASIL, 2000b, p. 74).

Percebemos que há uma tentativa de orientação para estratégias de ensino de ciências em que a investigação seja contemplada. No ensino de Física não é diferente, em 2002 as orientações curriculares para o ensino médio destacam que o fracasso escolar no que diz respeito a essa disciplina é atribuído ao fato dos alunos não dominarem a Matemática, o documento salienta que essa visão é parcial, pois existem problemas inerentes à Física, como os conhecimentos prévios, que são desconsiderados pelo professor. Para superar esse fracasso “o que a Física deve buscar no ensino médio é assegurar que a competência investigativa resgate o espírito questionador, o desejo de conhecer o mundo que habita” (BRASIL, 2002a, p.54).

Ora, se os documentos oficiais que orientam a educação e o ensino de ciências no Brasil destacam a importância e caracteriza a investigação como uma competência a ser desenvolvida resta-nos uma questão: por que as metodologias de ensino adotadas nas escolas pouco ou não contemplam essa competência?

Borges (2002) dá indícios para a compreensão dessa problemática. Para o autor existe grande insegurança dos professores ao desenvolver práticas de laboratório e conduzir atividades investigativas. Essa insegurança é evidenciada no trabalho de Cañal (2007, apud Baptista, 2010, p. 108) quando apresenta argumentos de professores que se mostram receosos em relação à implantação do ensino por investigação:

As actividades de investigação não são mais do que uma possível estratégia de ensino/aprendizagem para conseguir alcançar as finalidades curriculares; As actividades de investigação constituem uma estratégia que ocupa muito tempo, não sendo compatível a sua implementação com a extensão dos programas actuais; A preparação deste tipo de estratégias e dos materiais didácticos demora muito tempo; Muitos alunos resistem a este tipo de estratégia, porque não estão habituados, não a dominam e sentem-se inseguros; Os alunos ao explorarem aspectos problemáticos que lhes interessam confrontam-se, muitas vezes, com questões cuja resposta é desconhecida para o próprio professor ou, às vezes, para a ciência, causando desconforto ao professor; A aquisição de conhecimentos científicos, como resultado do desenvolvimento de actividades de investigação, pode ser baixo ou mesmo muito baixo. Por exemplo, podem faltar dados ou conceitos importantes; Na situação actual, as escolas não têm as condições mínimas necessárias à introdução de inovações exigentes como o ensino por investiga

Deste modo acreditamos que há necessidade de pesquisas e de divulgação de materiais a fim de compreender estratégias de ensino em que a competência da investigação seja explorada.

## **2.1 CARACTERÍSTICAS E TIPOLOGIAS DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO**

Para Sá et al (2007) parece não existir definição clara do conceito de ensino por investigação, mesmo em países em que essa proposta já se consolidou como nos Estados Unidos. Mas o que se tem percebido é que há uma tentativa entre os pesquisadores da área de ensino de ciências em descrever as principais características dessa abordagem metodológica a fim de clarificar o objetivo que se pretende alcançar com tal metodologia.

Para isso começaremos com o trabalho de Munford e Lima (2007). As autoras mencionam os parâmetros curriculares e um guia elaborado para o professor de Ciências (Investigação e os Parâmetros Curriculares Nacionais: *Um guia para o Ensino e Aprendizagem*), no ano 2000, nos Estados Unidos, que propõe como essencial em um ensino baseado na investigação, que os alunos:

Engajem-se com perguntas de orientação científica, deem prioridade às evidências ao responder questões, formulem explicações a partir de evidências, avaliem suas explicações à luz de outras alternativas, em particular as que refletem o conhecimento científico, comuniquem e justifiquem explicações propostas. (MUNFORD; LIMA, 2007, p.11-12)

Munford e Lima (2007) apontam alguns enfoques que são dados ao Ensino de Ciências por investigação que julgam serem equivocados. Para elas há uma tendência em relacionar essa perspectiva de ensino a atividades práticas ou experimentais, que as atividades devem ser muito “aberta”, e que existe quem acredita que todo conteúdo pode ser ensinado à



luz da investigação. Ainda orientam que o ensino por investigação deve ser entendido como uma estratégia que deve fazer parte do repertório pedagógico do professor (MUNFORD; LIMA, 2007)

No trabalho de Sá, Lima e Aguiar Jr. (2011), os autores destacam três formas de como o ensino de ciências por investigação é compreendido na literatura, existem os que tentam aproximar a atividade do cientista em suas práticas profissionais, os que dedicam a um tipo de trabalho específico do trabalho prático realizado nas aulas de ciências e os que consistem na solução de problemas oferecendo um grau de autonomia aos alunos e os confrontando com perguntas. Para o grupo de pesquisa no qual fazem parte há um consenso sobre as características de uma atividade investigativa, que são: construir um problema, aplicar e avaliar teorias científicas, propiciar a obtenção e a avaliação de evidências, valorizar o debate e a argumentação, permitir múltiplas interpretações.

Para Carvalho et. al. (1999) as atividades desenvolvidas baseadas nos pressupostos do ensino por investigação devem ser planejadas de modo a permitir o máximo possível de participação do aluno, para que professor e aluno (re)construam o conhecimento. Segundo a autora o professor deve planejar e oportunizar a participação dos alunos na realização das atividades e nos debates a respeito dela, ou seja, o professor é orientador do processo. O aluno por sua vez assume uma atitude ativa, tendo que pensar, debater, justificar suas ideias e aplicar seus conhecimentos em situações novas. A argumentação assume posição crucial nesse enfoque.

Azevedo (2013) destaca alguns aspectos que uma atividade de investigação deve contemplar para que essa integre os aspectos da atividade científica. De acordo com a autora as atividades nesse enfoque devem:

- (1) apresentar situações problemáticas abertas;
- (2) favorecer a reflexão dos estudantes sobre a relevância e o possível interesse das situações propostas;
- (3) potencializar análises qualitativas significativas, que ajudem a compreender e acatar as situações planejadas e a formular perguntas operativas sobre o que busca;
- (4) considerar a elaboração de hipóteses como atividade central da investigação científica, sendo esse processo capaz de orientar o tratamento das situações e de fazer explícitas as pré-concepções dos estudantes;
- (5) considerar as análises, com atenção nos resultados (sua interpretação física, confiabilidade etc.), de acordo com os conhecimentos disponíveis, das hipóteses manejadas e dos resultados das demais equipes de estudantes;
- (6) conceder uma importância especial às memórias científicas que reflitam o trabalho realizado e possam ressaltar o papel da comunicação e do debate na atividade científica;
- (7) ressaltar a dimensão coletiva do trabalho científico, por meio de grupos de trabalhos, que interajam entre si. (AZEVEDO, 2013, p.23).

Zompero e Laburú (2011) fazem um levantamento das características apontadas por autores que destacam características semelhantes. De acordo com a análise, Azevedo (2013), Gil Pérez e Castro (1996), Rodriguez et al (1995) e Gil Pérez (1993) destacam que o ensino por investigação deve desenvolver habilidades nos alunos, tais como, a reflexão, a discussão, a explicação e a elaboração de relatos. Os autores analisados por Zompero e Laburú (2011) parecem estar em consenso sobre os momentos que uma atividade deve contemplar para que as habilidades sejam desenvolvidas, são elas: proposição de um problema, preferencialmente no formato de uma pergunta; levantamento de hipóteses; coleta de dados; análise dos dados obtidos; e conclusão, como resposta ao problema inicial.

Percebemos que por mais que não há uma definição explícita do conceito de ensino por investigação, conforme Sá et al (2007), há um consenso entre os pesquisadores que se dedicam a essa metodologia quando tentam destacar tanto as habilidades que se pretende desenvolver nos alunos quanto aos momentos pedagógicos a serem executados a fim de propiciar que as habilidades sejam desenvolvidas.

Nesse sentido a característica mais marcante dessa metodologia é planejar um ambiente em que o aluno possa explorar o método científico, ou seja, a partir de um problema, ele deverá levantar hipóteses, nesse momento seus conhecimentos prévios virão à tona, testar suas hipóteses, confirmando-as ou refutando, defender seu posicionamento através da argumentação e chegar a uma conclusão. Nesse processo o aluno se torna ativo sendo responsável pela (re)construção do seu conhecimento e o professor é o organizador de situações para que isso aconteça.

Na literatura encontramos alguns autores que se preocupam em descrever as características e os tipos de atividades que podem ser entendidas como investigativas. Sá et al (2007) destacam os tipos de atividades investigativas, sendo atividades práticas, em que há a proposição de um problema e é oferecido materiais para que os alunos sejam colocados a investigarem o problema a partir da construção de aparato experimental; atividades teóricas, em que são desenvolvidos estudos de casos, cada grupo fica responsável em investigar temas teoricamente a apresentar seminários como resultado da investigação; atividades com banco de dados, que a partir de uma situação problema os alunos devem investigar a partir de um banco de dados oferecido pelo professor uma possível solução; atividades de avaliação de evidências, que a partir de problemas os alunos deveriam sustentar suas hipóteses baseados em evidências; e por fim atividades de simulação, em que o problema é resolvido a partir da manipulação e observações feitas em simuladores disponíveis na *internet*.

Azevedo (2013) classifica as atividades de ensino por investigação em demonstrações investigativas, laboratório aberto, questões abertas, problemas abertos e descreve como cada uma dessas atividades pode ser trabalhada. E assim como Sá, Lima e Aguiar Jr. (2011) chama a atenção para o papel da proposição do problema nas atividades investigativas, pois é a partir desse que se estimula a participação dos alunos levando-os a assumirem uma postura ativa em função do conhecimento. Além disso, Azevedo (2013) ainda destaca que o professor deve estar muito bem preparado tanto teoricamente quanto metodologicamente, para que esse possa guiar as atividades sem interferir de forma a prejudicar a construção do conhecimento pelo aluno.

Freitas (2013) resume em um quadro as características das atividades categorizadas e apontadas por Azevedo (2013). Destaca também os procedimentos a serem desenvolvidos em cada categoria, conforme o quadro 1:

Quadro 1: Características das atividades investigativas

<b>Categoria</b>	<b>Características</b>	<b>Proposta de atividade</b>
<b>Demonstração investigativa</b>	Tem como objetivo ilustrar ou comprovar uma determinada teoria já estudada ou em estudo, partindo da apresentação de um problema sobre o fenômeno a ser estudado e da investigação a respeito desse fenômeno.	O professor propõe um problema por meio de questões feitas aos alunos. Os alunos debatem e o professor constrói com os alunos a passagem do saber cotidiano para o saber científico, por intermédio da investigação e do próprio questionamento acerca do fenômeno. A partir daí há a realização da experimentação. Depois há novamente uma discussão sobre o observado e quais seriam as explicações científicas para as observações. Muitas vezes se utiliza um texto de história da Ciência que mostra a evolução do conceito envolvido. Após as discussões e reflexões, o professor sistematiza os conceitos científicos relacionados ao fenômeno.
<b>Laboratório Aberto</b>	Tem como objetivo buscar a solução de uma questão, que no caso será respondida por uma experiência.	A atividade deve ser dividida em seis momentos. 1) Apresentação do problema: deve ser proposto pelo professor na forma de pergunta ou questão que possa gerar uma ampla discussão. 2) Levantamento de hipóteses: os alunos devem levantar hipóteses para possíveis soluções do problema, por meio de discussão em grupo. 3) Elaboração do Plano de trabalho: é a etapa em que os alunos decidem a maneira como a experiência será realizada: o material necessário, a montagem do experimento, coleta e análise de dados. 4) Montagem experimental e coleta de dados: etapa na qual os alunos manipulam o material e obtêm os dados necessários para a solução do problema. 5) Análise dos dados: inclui a construção de gráficos, obtenção de equações e testes de hipóteses. Pode ser feito usando papel milimetrado ou programas computacionais. Cabe ao professor mostrar que esta é a parte fundamental do trabalho científico e que a utilização da linguagem matemática ajuda a

		generalização do trabalho. 6) Conclusão: o aluno deve formalizar uma resposta ao problema inicial, discutindo a validade (ou não) das hipóteses iniciais e as consequências delas.
<b>Questões Abertas</b>	Estão relacionadas a fatos do dia-a-dia cuja explicação está ligada a conceitos discutidos e construídos em aulas anteriores.	Podem ser trabalhadas em pequenos grupos ou propostas como desafio para toda a classe. As respostas podem ser recolhidas e corrigidas, se houver objetivo da parte escrita ou pode-se também discutir as respostas com a turma. É importante que haja sempre um registro escrito da resposta, de modo que o aluno vá organizando uma “memória” dos fatos e discussões da classe.
<b>Problemas Abertos</b>	Além de abranger os conceitos, devem levar à matematização dos resultados.	A situação problematizadora deve ser interessante para o aluno e de preferência envolver a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade. Estas atividades devem levar os alunos a elaborar hipótese, identificar situações de contorno, limites de suas hipóteses. O professor propõe o problema e os alunos discutem o que influi nos resultados. O professor não dá a resposta, apenas coordena as discussões. O aluno deve ser levado a verbalizar a resolução do problema, bem como ter um registro escrito de todo o processo, buscando que ocorra a real apropriação do conhecimento.

**Fonte: Freitas, 2013, p. 16.**

Para nós está claro que existem características comuns às tipologias dadas às atividades baseadas no ensino por investigação. Do ponto de vista metodológico, o aluno assume o papel central na atividade, pois são as atitudes que o aluno desenvolve que dará o caráter investigativo à atividade. Essas atitudes estão relacionadas com o método científico, onde o problema se torna a motivação para que haja investigação. O professor, nesse sentido deve planejar e desenvolver situações problematizadoras, que levem o aluno a elaborar hipóteses, testar essas hipóteses, analisar dados, chegar a um consenso e anunciar os resultados.

## 2.2 SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVO (SEI)

Nas últimas décadas parece ser consenso entre os pesquisadores da área de ensino que uma didática em que o professor assume o papel de transmissor do conhecimento não estimula o aluno a desenvolver habilidades que se tornaram essenciais para o desenvolvimento humano. Carvalho (2013b) afirma que a quantidade de conhecimento acumulado nos últimos anos e os trabalhos desenvolvidos por epistemólogos e psicólogos contribuíram para um novo olhar sobre formas de ensino. Em vez de quantidade, se preza pela qualidade do que se deseja ensinar. Ainda cita as contribuições de Piaget e Vigotsky para a compreensão de como o conhecimento é construído pelas crianças e adolescentes. A partir

dessa compreensão, várias metodologias são pensadas e desenvolvidas, fundamentadas nas ideias desses dois teóricos.

Para Mortimer e Carvalho (1996) as duas teorias se distinguem em alguns aspectos, mas que há pontos de convergência, como interdependência dos planos intersubjetivos e intrasubjetivos. Nas palavras dos autores:

Em Piaget isso se traduz na idéia de que a cooperação propicia desenvolvimento. O sujeito constrói o conhecimento sob efeito dos outros. Para Vigotsky, a construção do conhecimento nunca está assentada apenas em recursos individuais. Ela é sempre dependente da mediação social, do compartilhamento de um significado, da apropriação de significados num sistema simbólico. (MORTIMER e CARVALHO, 1996, p. 12)

Carvalho (2013b) afirma que sua experiência em pesquisas no ambiente da sala de aula permite descaracterizar o conflito entre as duas teorias, que existiu nas décadas anteriores e apresenta um trabalho sobre o desenvolvimento de sequências de ensino baseado nos pressupostos da investigação (SEI).

Para isso se baseia nos pressupostos de Piaget e Vigotsky. Utilizando os conceitos de equilíbrio, desequilíbrio e reequilíbrio de Piaget, Carvalho (2003b) justifica o papel da proposição do problema em uma SEI para levantar os conhecimentos prévios dos alunos de modo a propiciar a construção do novo conhecimento, através de um ambiente favorável para que isso aconteça.

Ainda se tratando da proposição do problema, a autora afirma que se a finalidade da SEI é levar o aluno a construir um dado conceito, é necessário que o problema esteja ancorado em uma atividade manipulativa (experimento, jogo, texto), e que por meio de pequenas questões o aprendiz seja levado a “tomar consciência” da resolução do problema. Esse processo é a passagem da ação manipulativa para ação intelectual (CARVALHO, 2013b).

Para a autora, a principal contribuição de Vigotsky, ao se pensar no planejamento de uma SEI, foi compreender que os processos sociais e psicológicos humanos “se firmam por meio de ferramentas, ou artefatos culturais, que medeiam a interação entre os indivíduos e entre o mundo físico” (Vigotsky, 1984 apud CARVALHO, 2013b). Essa compreensão chama atenção para o cuidado que se deve ter com a linguagem, sendo um dos “principais artefatos culturais que fazem parte da interação social” (CARVALHO, 2013b, p. 4). É dada ênfase na potencialidade do trabalho em grupo nesse tipo de atividade, pois geralmente os alunos se encontram na mesma zona de desenvolvimento real (conhecimento já consolidado pelo indivíduo).

Carvalho (2013b) ainda destaca o papel da linguagem no desenvolvimento de uma SEI, de modo que favoreça a introdução do aluno na cultura científica. As Ciências se comunicam através de várias linguagens, verbal, gestual e a gráfica, desse modo é importante que todas essas linguagens sejam exploradas fazendo com que o aluno transcenda da linguagem cotidiana para a linguagem científica (CARVALHO, 2013b).

Uma SEI deve contemplar atividades-chaves para dar condições ao aluno de expor seus conhecimentos prévios para, a partir desses, iniciar os novos conhecimentos, estimular a discussão das ideias que surgirem com os colegas e com o professor, de modo a favorecer a passagem do conhecimento espontâneo ao científico (CARVALHO, 2013b). Essas atividades-chaves estão resumidas no quadro 2.

Quadro 2: Atividades-chave de uma SEI

<b>Atividade</b>	<b>Tipo de atividade</b>	<b>Caracterização</b>
I	Problema (experimental ou teórico)	Deve ser contextualizado; oferecer condições para que os alunos pensem e trabalhem com as variáveis relevantes.
II	Sistematização do conhecimento construído	Preferencialmente por meio de leitura de texto escrito quando os alunos podem novamente discutir, comparando o que fizeram e o que pensaram para resolver o problema, com o relatado no texto.
III	Contextualização do conhecimento ou Aprofundamento do conhecimento	Fazer com que os alunos percebam a importância da aplicação do conhecimento construído do ponto de vista social.

**Fonte:** autoria própria

O professor tem papel fundamental numa SEI, ele deve assumir uma postura de “guia” na atividade. É ele que planeja a SEI, se atentando aos objetivos conceituais e atitudinais. Seu principal objetivo é construir um ambiente que oportunize aos alunos o levantamento e a testagem de hipóteses e estimular, através da observação e de pequenos questionamentos, que o aluno passe da ação manipulativa à intelectual mediada pela argumentação entre colegas e professor (CARVALHO, 2013b).

### **2.3 EJA E O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO**

Percebemos que tanto o ensino de Ciências quanto à EJA passaram por formulações e reformulações no campo social, histórico e político. Os documentos oficiais que regem a educação brasileira apontam para a necessidade de se contemplar o método científico no

conteúdo a ser ensinado. Todos esses documentos remetem o ensino de Ciências seja na modalidade “regular” ou na EJA aos pressupostos do ensino de Ciências por investigação.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais destacam a investigação e compreensão, linguagem física e comunicação, e contextualização histórico e social, como competências a serem exploradas no ensino de Física pautado na questão “para quê ensinar Física?” de modo que seja possível atribuir um significado ao que se ensina sobre Física (BRASIL, 2000b).

Sobre a relação didática, as Orientações Curriculares do Ensino Médio orientam que o professor deve desenvolver situações que estimulem os aprendizes a elaborarem hipóteses de modo a levarem a construção de modelos científicos através de situações problemas. Ainda nesse viés, o documento orienta que o ensino de Física deve ser pensado através do processo situação-problema-modelo (BRASÍLIA, 2006b, p. 49-53).

Na EJA, não é diferente. Suas bases legais orientam que o ensino na referida modalidade deve superar a verticalidade imposta pela organização social da instituição escola e que “todas as estratégias didático-pedagógicas, em síntese, quando adotadas criticamente, podem melhor dimensionar o fazer escolar na EJA e a participação dos estudantes” (BRASIL, 2008).

Em relação ao rompimento da verticalidade Freire (1997) aponta a “dialogicidade” como essência da educação como prática da liberdade. Nessa vertente entende-se que o educador, dialógico, problematizador, organiza o conteúdo programático a fim de acrescentar ao educando os elementos científicos que lhes foram concebidos de forma desestruturada. Acreditamos que em uma proposta baseada na investigação permite ao professor desenvolver a dialogicidade com o conteúdo programático da EJA, que através de uma relação de “co-laboração” educador e educando transformam o mundo.

A Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos (PCNEJA) para o ensino de Ciências destaca a nova perspectiva dada ao termo “conteúdo” pelos PCN, para além dos conceitos científicos, ou seja, tudo o que o professor ensina faz parte do conteúdo. Desse modo, o ensino de procedimentos é fundamental e deve acontecer por meio de diferentes métodos ativos, que favoreçam o desenvolvimento de habilidades, tais como:

Observar e experimentar fenômenos, verificando regularidades; elaborar e validar hipóteses; organizar dados e informações por meio de desenhos, tabelas, gráficos ou esquemas; comparar idéias ou observações de fenômenos; analisar, sintetizar, interpretar e comunicar informações; produzir texto informativo utilizando linguagem corrente e terminologia

adequada; interpretar problemas, discutir propostas etc (BRASIL, 2002b p.90).

Dessa forma é importante o desenvolvimento de uma estratégia de ensino que viabilize a exploração dos procedimentos destacados, assim a escolarização irá contribuir para a conquista da autonomia intelectual do educando, sendo este é um dos grandes desafios do professor de EJA (BRASIL, 2002b).

Ainda é importante que as estratégias de ensino ofereçam ao educando subsídios conceituais que lhe permita avaliar e decidir se seu comportamento é ou não adequado, para isso o ensino de Ciências deve incentivar a “curiosidade, respeito à diversidade de opiniões, persistência na busca e compreensão das informações e das provas obtidas por investigação, valorização da vida em sua diversidade, preservação do ambiente, apreço e respeito à individualidade e coletividade” (BRASIL, 2002b, p. 93).

A interdisciplinaridade e a contextualização são novos rumos que o ensino de Ciências vem assumindo na tentativa de superação da visão fragmentada e disciplinar das Ciências. De acordo com Augustinho (2010, p. 25), no contexto da EJA, a interdisciplinaridade oportuniza aos educando uma aprendizagem mais significativa, enquanto a contextualização é realizada quando se trabalha com questões cotidianas dos educandos por meio de situações problemas. Ainda segunda a autora:

Ao trazer para a sala de aula a realidade vivida pelos alunos, os mesmos se sentem instigados, participam das aulas com mais motivação e vão, aos poucos, expondo suas experiências de vida para resolver as questões apresentadas. Essa atitude levanta a autoestima dos alunos e contribui para uma melhor apreensão dos conhecimentos (AUGUSTINHO, 2010, p. 25).

Ainda segundo a autora, o ensino de Ciências na EJA deve contemplar e explorar atividades experimentais, pois seu caráter lúdico e motivador, desperta um forte interesse nos educandos. A experimentação não deve ser desenvolvida numa visão positivista, mas sim ser explorada considerando “às possibilidades de erro e acerto como estratégia de ensino para resolução de problemas” (AUGUSTINHO, 2010, p. 28).

Existe uma estreita relação entre o ensino de Ciências por investigação e os pressupostos didáticos da EJA. Carvalho et al (2010, p. 85) destaca alguns pressupostos para a educação de jovens e adultos, são eles:

1. A Necessidade de Saber. Os adultos investem energia investigando o que ganharão em aprender algo, assim, necessitam saber PORQUÊ aprender.



2. Autoconceito do Aprendiz. Os adultos respondem ao autoconceito de serem responsáveis pela própria vida e pelo que acontece com ela, inclusive pelo que aprende.
3. O Papel das Experiências dos Aprendizes. Os adultos acumulam mais experiências e de diferentes tipos, do que na juventude.
4. Prontos para Aprender. Adultos estão prontos para aprender o que vai fazer diferença em sua vida cotidiana, em situações reais.
5. Motivação. As pressões internas, como desejo de satisfação no trabalho e auto-estima são motivadores mais potentes para os adultos do que as externas, como melhor emprego, salário etc.

Dessa forma desejamos desenvolver uma sequência de ensino investigativa baseada nos momentos da problematização, da sistematização do conteúdo e na contextualização, para ensinar tópicos de óptica na disciplina de Física. Acreditamos que explorar esse conteúdo na EJA de acordo com a metodologia descrita estaremos considerando os pressupostos destacados por Carvalho et al (2010) e fará com que os princípios da óptica, que comumente são explorados no contexto de sala de aula de forma abstrata, passem a ser compreendidos no cotidiano dos aprendizes e ao mesmo tempo desenvolver habilidades e atitudes científicas.

### 3. METODOLOGIA

Neste trabalho testamos a metodologia de ensino de Ciências por investigação em uma turma de EJA por acreditar que está de acordo com as orientações didáticas dadas pela PCNEJA. As atividades planejadas e desenvolvidas constituirão uma sequência de ensino para servir como material de apoio ao professor de Física que atua na referida modalidade. Este objetivo partiu de uma entrevista realizada com os professores de Ciências (Biologia, Química e Física) que atuam na modalidade de ensino EJA no município de Jataí (Goiás), pois a partir dessa entrevista identificamos que uma das dificuldades enfrentadas pelos professores da EJA está relacionada a questões de ordem metodológica.

Desse modo, a metodologia empregada na presente pesquisa se caracteriza como qualitativa. Para Ludke e André (1986), as características desse enfoque metodológico são: ter o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como principal instrumento de coleta; os dados são predominantemente descritivos; a preocupação com o processo é maior do que com o produto; o significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção pelo pesquisador; e a análise de dados tende a seguir um processo indutivo.

O método utilizado para a coleta de dados junto aos professores foi a entrevista. Para Gil (1989) essa técnica é muito utilizada por profissionais que tratam de problemas humanos, cujos objetivos vão além da simples coleta de dados, pois pode contribuir para o diagnóstico e orientação do problema de pesquisa. Para Severino (2007), com esse método “o pesquisador visa apreender o que os sujeitos pensam, sabem, representam, fazem e argumentam” (SEVERINO, 2007, p. 124).

Para testar a metodologia, foi elaborada uma sequência de ensino de Física com temas de óptica, buscando seguir as orientações de Carvalho (2013b) que sugere elementos de uma SEI. Para a autora o problema ou situação problema, e a argumentação são pontos cruciais em uma sequência de ensino nesse enfoque. Para Azevedo (2013) quando as aulas de Ciências são desenvolvidas baseadas na solução de problemas e na argumentação há potencialidade de: perceber as concepções espontâneas dos alunos nas diversas etapas da resolução de problemas; valorizar o ensino por investigação; aproximar a atividade escolar de uma atividade de investigação científica; promover maior participação e interação do aluno em sala de aula; valorizar a interação do aluno com o objeto de estudo; valorizar a aprendizagem de atitudes e não apenas de conteúdos; criar conflitos cognitivos em sala de aula (AZEVEDO, 2013, p. 27).

Após a elaboração da sequência de ensino, a mesma foi aplicada em turma de secretariado na modalidade Proeja do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Jataí. Todas as aulas em que a sequência foi desenvolvida foram gravadas apenas em áudio, pois algumas alunas não permitiram a filmagem. Esses áudios nos serviram como fonte de registro, visto que são esses registros que permitirão interpretar os dados com base em nosso referencial teórico.

Para obter informações a partir dos dados coletados nessa etapa da pesquisa utilizamos a análise de conteúdo de Bardin (2004). Para a autora a organização da análise perpassa pela pré-análise; exploração do material; tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Silva, Gobbi e Simão (2005) interpretam essas etapas da seguinte maneira:

**Pré-análise:** a organização do material, quer dizer de todos os materiais que serão utilizados para a coleta dos dados, assim como também outros materiais que podem ajudar entender o fenômeno e fixar o que o autor define como corpus da investigação, que seria especificação do campo que o pesquisador deve centrar a atenção; **A descrição analítica:** nesta etapa o material reunido que constitui o corpus da pesquisa é mais bem aprofundado, sendo orientado em princípio pelas hipóteses e pelo referencial teórico, surgindo dessa análise quadros de referências, buscando sínteses coincidentes e divergentes de ideias; **Interpretação referencial:** é a fase de análise propriamente dita. A reflexão, a intuição, com embasamento em materiais empíricos, estabelecem relações com a realidade aprofundando as conexões das ideias, chegando se possível à proposta básica de transformações nos limites das estruturas específicas e gerais (SILVA, GOBBI, SIMÃO, 2005, p.75).

Ramos e Salvi (2009) afirmam que a análise de conteúdo segundo Bardin, consiste em tratar a informação a partir de um roteiro específico, tendo no seu escopo a pré-análise, que consiste na escolha de documentos, formulação de hipóteses, elaboração de indicadores e preparação do material; a exploração do material, sendo a fase de decodificação, enumeração, em função de regras previamente formuladas; e por fim, o tratamento dos resultados, onde será feita a ligação dos resultados obtidos ao escopo teórico.

Para a pré-análise foram assistidas as aulas gravadas e feita a transcrição das falas. Durante as aulas as educandas deveriam fazer relatórios e no fim da sequência foram submetidas a um teste de conhecimentos. Todos esses materiais foram recolhidos para serem analisados e servirem como dados quando interpretados. Na fase de descrição analítica buscamos episódios de ensino em que as falas das educandas permitiram a constatação de elementos característicos do ensino por investigação, tais como, o levantamento de hipóteses, evidência de conhecimento prévio, elaboração de explicações, entre outras. Para facilitar a

análise classificamos as falas em categorias e por fim, no tratamento dos resultados, fazemos uma discussão interligando nossos resultados com os de nosso referencial.

As categorias de análise foram elaboradas de acordo com as etapas pelas quais o educando passa ao ser submetido a uma atividade investigativa. As categorias analisadas são: (1) Apresentação de conhecimento prévio; (2) Levantamento de hipóteses e/ou testagem das mesmas; (3) Elaboração de explicações causais e científicas; (4) Apresentação de conflitos cognitivos; (5) Compreensão do fenômeno; e (6) Atitudes.

Entendemos por conhecimento prévio os conhecimentos que os alunos trazem para a sala de aula que antecedem a experiência de nova aprendizagem. É importante conhecer aquilo que o aprendiz já sabe e a partir desse conhecimento desenvolver estratégias para que ele possa dar um novo significado a esse conhecimento.

O levantamento de hipóteses se dá na tentativa de resolver o problema proposto ou até mesmo quando o aluno irá dar suas explicações sobre o fenômeno observado. A elaboração de explicações pode ser através de argumentos isolados e incompletos sem justificativa conforme evidenciado no trabalho de Cappechi (2013), mas essas explicações podem ser melhoradas com a intervenção do professor.

Para Carvalho (1992) o conflito cognitivo é uma estratégia na qual o aluno se depara com uma situação que não condiz com suas ideias espontâneas, ou seja, suas hipóteses são contrariadas pelos resultados experimentais.

A compreensão do fenômeno é quando o aluno fornece indícios de que compreendeu os conceitos que são explorados na atividade, quando ele consegue explicar o fenômeno comparando os resultados experimentais com seus conhecimentos prévios.

Na categoria “Atitudes” baseamos em Blosser (1988). Para a autora a curiosidade, o interesse, o correr riscos, a objetividade, a precisão, a confiança, a perseverança, a satisfação, a responsabilidade, o consenso, a colaboração, o gostar de Ciências são atitudes que podem ser desenvolvidas em uma atividade de laboratório em aulas de ciências.

No capítulo quatro analisaremos os dados descrevendo o perfil dos professores de Ciências que atuam na EJA no município de Jataí (Goiás) e as dificuldades enfrentadas por eles. Para isso diferenciaremos os professores entrevistados atribuindo a letra P seguida de um número para cada professor e as instituições de ensino com a letra E seguida de um número. Na sequência apresentaremos o perfil da turma que selecionamos para desenvolver a SEI, a análise de alguns episódios de ensino durante o seu desenvolvimento buscando identificar e

analisar as categorias citadas anteriormente, e a avaliação de nossa proposta de ensino. Nos episódios atribuímos a letra A seguida de um número para diferenciar as alunas e a letra P para o professor que desenvolveu as atividades junto à turma.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 PERFIL DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS QUE ATUAM NA EJA

Acreditamos que conhecer o perfil dos professores que atuam na EJA e compreender suas reais dificuldades ajuda-nos a pensar em estratégias que irão contribuir de forma significativa para o ensino na EJA no município de Jataí (Goiás). Para isso no início do segundo semestre de 2013 buscamos junto às secretarias (municipal e estadual) de educação do município e Departamento de Ensino do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Jataí, o quantitativo de docentes de Ciências que atuavam na modalidade de ensino de EJA. O quadro 3 mostra esse quantitativo, distinguindo-os por área e seguimento administrativo a que pertencem.

Quadro 3. Distribuição de professores que atuam na EJA por área e administração

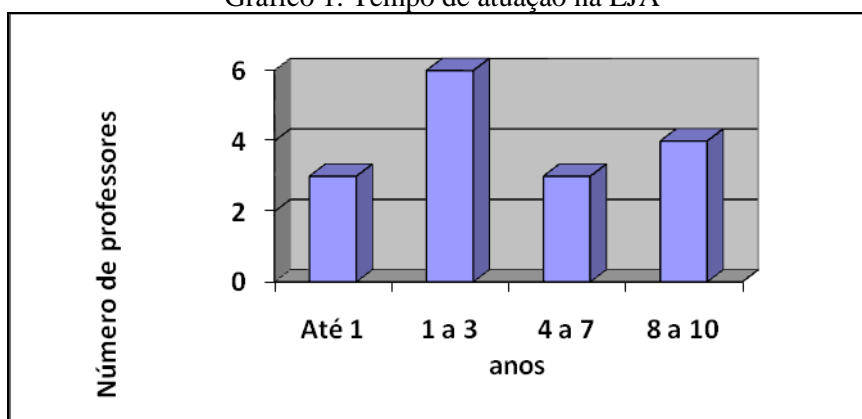
ADMINISTRAÇÃO/Instituição	Disciplina/Educador			
<b>ESTADUAL</b>	<b>Biologia</b>	<b>Física</b>	<b>Química</b>	<b>Ciências</b>
E1	P1	P4	P7	
E2	P2	P5	P8	
E3	P3	P6	P9	
<b>MUNICIPAL</b>	<b>Biologia</b>	<b>Física</b>	<b>Química</b>	<b>Ciências</b>
E4				P10
E5				P11
E6				P12
<b>FEDERAL</b>	<b>Biologia</b>	<b>Física</b>	<b>Química</b>	<b>Ciências</b>
E7	P13	P14	P15 e P16	

Fonte: Dados obtidos junto às secretarias de educação do município

As entrevistas foram realizadas nos meses de outubro, novembro e dezembro do mesmo ano. Na instituição E7 existiam dois professores de Física, porém um deles é orientador deste trabalho, por isso optamos por não inseri-lo nas discussões. É importante ressaltar que há um número significativo de educadores da EJA que trabalham no regime de contrato temporário (P6, P7, P10, P11, P14 e P15). Outro fato que nos chamou a atenção foi que P7 e P11 haviam assumido as aulas na EJA pouco tempo antes da entrevista, inclusive o P7 há menos de um mês. P11 não é graduado em Ciências ou áreas afins, mas mesmo assim foi convidado pela secretaria de ensino para que assumisse as aulas, pelo fato de o professor regente ter tirado licença.

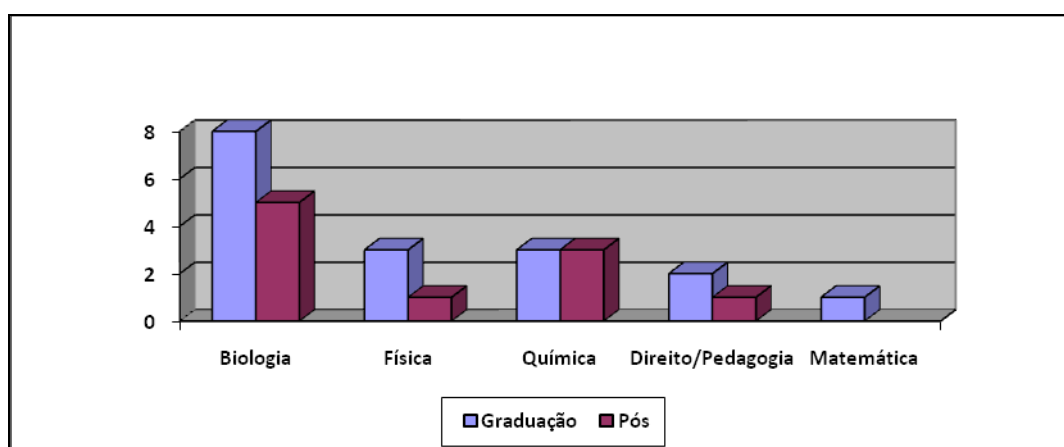
O tempo de atuação na EJA dos entrevistados está representado no gráfico 1:

Gráfico 1: Tempo de atuação na EJA



Podemos perceber que um pouco mais da metade dos entrevistados atua na modalidade há menos de três anos. Os demais foram aprovados em concurso há mais de 10 anos. Já em relação à formação, apenas dois não são formados em Ciências ou área afim, P11 e P12, e além de aulas de Ciências, ministram também as disciplinas de Artes e Ensino Religioso. A formação destes pode ser verificada no gráfico 2.

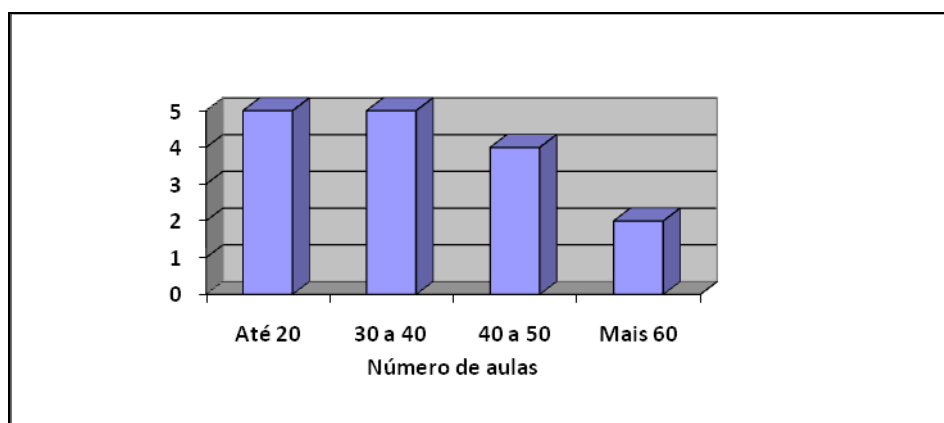
Gráfico 2: Formação dos professores de Ciências que atuam na EJA em Jataí



Parece ser comum lecionar em mais de uma disciplina, o professor P4 leciona as disciplinas de Física e Química para a modalidade EJA, o P5 ministra aulas de Matemática e Física. Eles afirmam que esse fato ocorre por conta da carga horária ser reduzida e para ficarem em uma única instituição é preciso assumir outras disciplinas.

A carga horária efetiva (em sala de aula) é outro dado que nos chama atenção, apenas cinco dos entrevistados dão até vinte aulas semanais, os demais chegam até sessenta aulas semanais, conforme mostra o gráfico 3.

Gráfico 3: Número de aulas semanais



Dos cinco que possuem carga horária efetiva de até vinte aulas semanais, quatro são da rede federal de ensino (P13, P14, P15 e P16), a outra que está nesse grupo (P11) também trabalha como secretária durante o dia, atuando como professora apenas no período noturno. P1 e P3 cumprem uma jornada de trabalho com mais de sessenta aulas semanais e lecionam em mais de uma rede: P3 leciona na rede estadual e na iniciativa privada e P1 nas redes municipal, estadual e iniciativa privada.

Quando questionados sobre o porquê de atuarem na referida modalidade, grande parte (doze) alegou não ter sido opção, mas sim para complementação de carga horária. Nas palavras de P7: *“Quando deixei o currículo na secretaria, pensei que qualquer coisa que surgisse eu pegaria”*. E P3 faz a seguinte afirmação:

P3: *“\_ Logo após ser aprovado no concurso... eu escolhi uma escola e nessa escola tinha a modalidade EJA... então não teve assim uma vontade... um desejo de atuar na EJA... eu optei por uma escola que tinha a modalidade EJA e para adaptar e completar a carga horária eu acabei pegando aulas na EJA”*.

P10 alegou ter sido convidado no início de seu contrato e pelo fato de ter se adaptado ao público, nunca pensou em parar de lecionar na modalidade. P2, P8 e P12 alegaram ter sido opção própria pelo fato do público EJA ser mais maduro em relação aos educandos do ensino regular. De acordo com P12: *“Se você me perguntar se eu prefiro trabalhar na EJA ou no fundamental... eu lhe diria que é na EJA... porque eles participam mais, tem mais vontade em aprender”*.

Em relação aos dados motivacionais para atuar na EJA o PCNEJA, em sua parte introdutória, destaca que grande parte dos professores que atuam na referida modalidade têm como motivação o fato de gostar da profissão, preencher carga horária/necessidade financeira, necessidade do sistema de ensino, interesse dos alunos, para ter experiência, por ter sido



convidado (BRASIL, 2002b, p. 41). As motivações destacadas no documento são as mesmas apresentadas pelos nossos entrevistados.

Em relação à segurança em atuar na EJA P1, P4, P5, P7, P11 e P15 afirmaram não se sentirem preparados, nem teoricamente nem metodologicamente, para atuarem na modalidade de ensino EJA. Vale lembrar que P7, P11 e P15 têm pouca experiência na modalidade, pois ministram aulas na EJA há um mês, quatro meses e três meses, respectivamente. P1, P4 e P5, apesar de já atuarem na modalidade por tempo considerável, afirmaram que não possuem tempo para pesquisar e buscar estratégias de ensino diferenciadas a fim de estimular o público da EJA para o estudo. P1 afirma que busca estratégias diferenciadas:

P1: “*Eu costumo fazer uma seleção do conteúdo no meu acervo particular e no material de algumas redes de ensino que eu trabalho e monto slides... mostro documentários, vídeos, charges... tento dinamizar bastante para que a aula não fique muito enfadonha*”.

Já P8, P10, P12 e P13 afirmaram se sentirem preparados tanto metodologicamente quanto teoricamente, justificando que a experiência em sala de aula deles conta muito para o aperfeiçoamento de técnicas de ensino e entendimento do próprio público. Os demais entrevistados julgaram estar preparados em apenas um dos aspectos questionados. Porém quando se citavam o termo “teoricamente” se referiam ao conteúdo a ser ensinado.

Em relação às metodologias apontam para a necessidade de uma melhor formação. Nas palavras de P2: “*Na minha concepção a faculdade não te prepara de forma plena para ser professor... seja em qualquer modalidade... porque eu acho ser algo tão complexo que você vai descobrindo o que fazer... em como lidar aos poucos... no dia-a-dia*”. P4 destaca que o fator “tempo” é preponderante na busca de alternativas diferenciadas: “*Da forma que deveria ser trabalhado... às vezes... a gente não tem tempo... mas o ideal seria a gente fazer um trabalho diferenciado... a gente tenta fazer um trabalho diferenciado... às vezes não consegue*.”

Concordamos com Santos, Stremel e Oliveira (2004) quando destacam a postura que um professor, quando se propõe a trabalhar com EJA, deve assumir. De acordo com os autores há a necessidade de assumir uma postura didática crítica e para isso a formação continuada não pode ser deixada para segundo plano.

A docência, nesse contexto, não está mais arraigada somente ao estudo do conteúdo e à técnica de transmissão desse conteúdo. É uma aprendizagem que deve ocorrer dentro de uma problemática, ou seja, de situações concretas que se dão no contexto escolar; é um ir e vir constante. Exige ainda que, além dos conhecimentos, sejam trabalhadas atitudes para o desenvolvimento

de uma prática reflexiva competente. Portanto, a formação de professores é como um *continuum*, ou seja, ela deve ocorrer durante toda a vida (SANTOS; STREMEL; OLIVEIRA, 2004, p.3)

Sobre momentos específicos para o diálogo e debate de questões relativas à referida modalidade de ensino, apenas P16 alegou participar de encontros, congressos, cursos de formação e que a instituição apóia essa postura, P16 é concursado em uma instituição federal. Os demais educadores afirmaram que existem nas instituições momentos chamados de “encontros pedagógicos”, mas nesses encontros são debatidas questões gerais relacionadas à escola e ao rendimento dos alunos, não há debates sobre metodologias ou apresentação de propostas que podem contribuir para melhorar a aprendizagem. P4 sente falta de um suporte pedagógico, afirma: “*\_A coordenação só auxilia... não com a proposta... não de lá para cá... só com organização do espaço... ela tenta ajudar... mas não tem um feedback não*”.

Quando questionados sobre as dificuldades encontradas para atuarem na referida EJA, os apontamentos se referem a uma formação que não os preparou para lidar com as especificidades desse público. O quadro 4 resume os apontamentos:

Quadro 4: Dificuldades em atuar na EJA

<b>Dificuldade</b>	<b>Frequência</b>
Carga horária reduzida	1
Falta de conhecimento sistemático dos alunos	3
Inconstância dos alunos (faltas)	3
Adequação do conteúdo para o público	1
Indisciplina devido à baixa idade	2
Falta de material didático	2
Falta de metodologia adequada	4
Heterogeneidade das turmas	2

Mais uma vez, os dados obtidos em nossa pesquisa estão em acordo com os dados oferecidos na parte introdutória da PCNEJA. De acordo com o documento as maiores dificuldades apontadas pelos professores da EJA do Centro Oeste para dar aula são: falta de material; falta de interesse dos alunos; falta de conhecimento dos alunos; salas superlotadas, indisciplina; turmas heterogêneas; diferença de idade (BRASIL, 2002b, p. 42). O único problema identificado em 2002 que não veio à tona em nossa pesquisa são as salas superlotadas, não investigamos se esse foi um problema resolvido ou simplesmente porque a demanda de alunos da EJA tem se reduzido naturalmente.

A EJA continua desassistida pelas autoridades governamentais, pois o que foi retratado há mais de dez anos como problemas da modalidade continuam presentes. É preciso refletir sobre essas dificuldades, compreender o perfil da EJA, pois só com a tomada de

consciência por parte dos professores, que metodologias serão pensadas e testadas de modo a explorar as especificidades do Jovem e do Adulto que volta a frequentar a escola. Nesse sentido o Documento Base SETC/MEC 2007, orienta para a importância de uma proposta curricular, flexível e com metodologias dinâmicas, que valorizem os saberes adquiridos em espaços de educação não formal (BRASIL, 2007, p.36).

Dentre os apontamentos, a indisciplina relacionada ao rejuvenescimento da EJA nos remete a Braga (2011, p. 3). Para a autora esse fato se deve à redução da idade legal para o ingresso na EJA, de 18 para 15 anos na EJA fundamental, proposto pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB) n.9394/96, devido ao fracasso escolar de alguns jovens que não se identificam com o espaço escolar e com o currículo.

A heterogeneidade e o material didático também foram apontados no trabalho de Braga (2011) como sendo uma dificuldade apontada pelos educadores de EJA. De acordo com sua pesquisa, lidar com ritmos diferentes de aprendizagem tem se tornado um desafio a esses profissionais. O desafio se refere ao fato dos educadores terem que selecionar conteúdos e buscar materiais que atendam todos os níveis compreendidos nessa heterogeneidade. Percebemos essas questões na fala de P1:

*P1: “\_Quando eu comecei a trabalhar na EJA o perfil era de pessoas mais idosas... os mais novos tinham quarenta anos... hoje você tem uma realidade diferente... você pega alunos de dezoito a quarenta anos... Mas assim... a aula rende bastante porque você não tem problema disciplinar...”*

A heterogeneidade etária e a seleção de conteúdos são apresentadas por P1 como as principais dificuldades, o educador não compreende a heterogeneidade como característica da EJA, acreditamos que por falta de preparação para lidar com tal situação. Já P3 não assume ter dificuldade, e responsabiliza os educandos em relação a aprendizagem:

*P3: “\_A maior dificuldade que eu vejo na EJA... na verdade não é uma dificuldade minha... é uma dificuldade dos alunos em acompanhar o que a gente propõe e em especial o aluno que está entrando na EJA o aluno do primeiro período... ele é um aluno que não tem o hábito de estudo... ele está lá a vinte anos... quinze anos sem estudar... então é um aluno que não tem o hábito de estudo de maneira alguma... é um aluno que além da dificuldade... da falta de base teórica... falta de conhecimentos básicos para dar sequência aos estudos e eu diria que é um aluno muito rígido... as atividades que a gente propõe eles não querem executar... tem um embate direto com o professor... então é aluno que mesmo voltando para escola ele não está disposto a estudar”.*

P3 ao responsabilizar os educandos pelo fracasso escolar tira de si a responsabilidade de educador, deixa claro em sua fala que não compreende quem são os sujeitos que foram

excluídos do processo de escolarização e quais os motivos que os excluíram. Tirando de si a responsabilidade, P3 não sente a necessidade de uma mudança no seu jeito de ensinar.

O que observamos, de um modo geral, foi que os educadores que ensinam Ciências na EJA em Jataí (Goiás), não foram qualificados para tal, fazendo com que suas visões às vezes sejam deturpadas e preconceituosas em relação às especificidades da EJA. Concordamos com Carvalho et al (2010, p. 81) quando afirma que “o professor deve aprender que os adultos precisam que ele lhes ajude a compreender a importância prática do assunto a ser estudado, experimentar a sensação de que cada conhecimento fará diferença e mudará efetivamente suas vidas”.

É importante que o professor que se propõe trabalhar com EJA compreenda quem são os sujeitos da EJA, suas características, sem categorizá-los, e que não seja apenas um voluntário ou professor com perfil aligeirado. Esse profissional deve estar disposto a testar metodologias que visem diminuir as barreiras entre o ensino e a aprendizagem, metodologias “que permita trabalhar com as diferenças, o que significa realizar propostas em que os diferentes tenham oportunidades de interagir e os sujeitos possam na sua diferença aprender uns com os outros” (BRAGA, 2011, p. 12).

#### **4.2 CARACTERIZAÇÃO DA TURMA EM QUE A SEI FOI DESENVOLVIDA**

A SEI foi desenvolvida em uma turma de Proeja, curso de Secretariado do IFG nos meses de julho e agosto de 2014, no período noturno. Quando começamos o trabalho com a turma a instituição havia acabado de retomar as atividades após uma greve de aproximadamente dois meses. A turma é constituída por nove alunas trabalhadoras. Este dado chama a atenção para o que Marinho e Ferreira (2011) aponta como “novo modelo societário”, em que mulheres estão buscando cada vez mais escolarização a fim de se inserir no mercado de trabalho para ascender-se economicamente e principalmente conquistar direitos básicos para exercer a cidadania.

Para conhecer melhor a turma preparamos um questionário sócio-econômico com questões que acreditamos nos ajudar a compreender a realidade das alunas. No quadro 5 apontaremos características mais específicas de cada aluna, as quais acreditamos ajudar a compreender quem são essas alunas.

Quadro 5: Características específicas da turma em que a SEI foi desenvolvida

<b>Alunas</b>	<b>Idade (anos)</b>	<b>Ocupação</b>	<b>Carteira assinada</b>	<b>Número de pessoas na residência</b>	<b>Renda familiar (salários mínimos)</b>	<b>Tipo de moradia</b>
A1	19	Auxiliar de cozinha	Sim	5	Não descreve	Alugada
A2	25	Recepcionista	Sim	5	3	Alugada
A3	27	Auxiliar de serviços gerais	Sim	2	2,5	Alugada
A4	28	Limpeza	Sim	5	1,5	Alugada
A5	34	Diarista	Não	4	5	Alugada
A6	37	Auxiliar administrativo	Sim	5	4	Própria
A7	44	Secretária	Sim	4	2,5	Própria
A8	50	Secretária	Sim	3	6	Alugada
A9	-	-	-	-	-	-

A heterogeneidade do grupo reforça a necessidade do desenvolvimento de estratégias de ensino que considerem os saberes desses aprendizes e que possibilite uma aprendizagem compartilhada entre seus pares, visto que a diferença de idades é uma característica marcante no grupo selecionado. Acreditamos que esse conflito de gerações e essa heterogeneidade devem servir a favor das metodologias de ensino na EJA de modo a enriquecer as estratégias de ensino. Concordamos com Sampaio (2010) quando chama a atenção para a importância de metodologias que permitam trabalhar com as diferenças, ou seja, propostas em que os diferentes possam interagir e que os sujeitos nas suas diferenças aprendam uns com os outros.

Os motivos que levaram a maioria das alunas a abandonarem os estudos estão relacionados ao casamento, maternidade e trabalho. Pensando em um público EJA feminino esse dado não é de se estranhar se pensarmos em questões culturais e sociais. Outros motivos também foram apresentados. Essa questão foi elaborada de modo a possibilitar que as participantes pudessem apresentar mais de um motivo. O quadro 6 mostra os motivos declarados nos questionários.

Quadro 6: Motivos que levaram a não conclusão dos estudos

<b>Motivos</b>	<b>Frequência (Nº de alunas)</b>
Casamento	4
Maternidade	3
Trabalho	3
Residir na zona rural	1
Falta de interesse	1
Falta de inteligência	1

Os motivos apontados nos questionários vão ao encontro com as pesquisas sobre gênero feminino e escolarização. Para Marinho e Ferreira (2011, p. 76),

Os estudos sobre gênero e escolarização feminina apontam que processo de exclusão das mulheres das camadas populares, do ambiente escolar, deve-se, principalmente, por estas assumirem desde cedo, obrigações domésticas ou por buscarem meios de sustento da família, desempenhando atividades das mais diversas ordens no mercado de trabalho, no emprego doméstico, em subempregos ou outras atividades informais.

Esses dados estão de acordo com a pesquisa de Queiroz (2012). Em seu trabalho as justificativas dadas por Jovens e Adultos para a não conclusão dos estudos são em ordem decrescente: a necessidade de trabalhar, a falta de interesse próprio, necessidade de cuidar dos filhos, a reprovação, entre outras. Para a autora esses dados confirmam os problemas sociais que afligem parte da população brasileira, sendo o rendimento familiar o principal fator de acesso ou permanência das crianças e jovens na escola.

Outro aspecto também destacado na pesquisa de Queiroz (2012) é que quando o sujeito assume para si a responsabilidade de ter se evadido da escola, julgando a falta de interesse próprio, sugere a “inculcação” ideológica do modelo de uma sociedade capitalista. Para Freire (2005) inculcação é uma expressão utilizada no contexto de alienação de sujeitos pela classe dominante.

Buscamos também identificar quais os motivos que fizeram com que as alunas retomassem os estudos. Dos motivos apresentados o de maior incidência é expectativa de um futuro melhor. Os dados obtidos nessa questão estão apresentados no quadro 6.

Quadro 7: Motivos que levaram voltar para escola

<b>Motivos</b>	<b>Frequência (Nº de alunas)</b>
Vontade em aprender mais	2
Futuro melhor / emprego melhor	5
Os filhos cresceram	1

Esses dados também estão de acordo com a pesquisa de Queiroz (2012). Em seu trabalho o número de alunos da EJA que relacionaram a volta para escola com uma perspectiva de vida melhor foi de quase 70%, em nosso grupo esse número corresponde a aproximadamente 63%. Esse dado sugere que os sujeitos da EJA consideram o estudo importante para a ascensão social.

Sobre a escolha de um curso Proeja a maioria afirmou que é pelo fato de ser um curso de nível médio e técnico ao mesmo tempo, dando-lhes oportunidade ao fim do curso

assumirem funções mais rentáveis em empresas. Apenas duas alunas afirmaram que escolheram o Proeja pelo fato de a instituição que oferece o ensino nesse formato ser uma instituição de ótima qualidade. E uma afirmou que foi a melhor oportunidade no momento.

Um dado que merece destaque nessa pesquisa foi que algumas alunas (duas) alegaram já terem concluído o ensino médio e que optaram pelo Proeja pelo fato de ser profissionalizante, afirmaram também que as disciplinas do núcleo comum parecem ser novidade para elas, pois quando estudaram essas disciplinas não foi possível aprender.

Toda turma afirmou que o curso que escolheram satisfaz suas expectativas iniciais. Inclusive uma delas completa afirmando que o curso está ajudando a melhorar seu desempenho no trabalho.

Sobre a instituição de ensino todas as alunas alegam ser uma instituição acolhedora, onde os profissionais as respeitam e se dedicam ao máximo para ajudar e atender as necessidades delas. Reclamam apenas do momento em que a instituição entrou em greve, pois isso acabou provocando um desestímulo de grande parte da turma.

#### **4.3 ANÁLISE DAS AULAS**

A SEI foi elaborada de modo a possibilitar que o aluno passe pelas etapas da ação e reflexão. Para Carvalho (2009) uma atividade de Ciências não pode fundamentar-se apenas na ação do aluno, é preciso que a resolução de um problema pela experimentação envolva também a “reflexão, relatos, discussões, ponderações – características de uma investigação científica” (CARVALHO, 2009, p.19).

Para isso, é importante que em uma aula de conhecimento físico haja a proposição de um problema pelo professor; que seja construído um espaço para que os alunos possam manipular objetos a fim de resolverem o problema proposto; que haja um momento para a tomada de consciência por parte dos alunos, nesse momento o professor deve estimular os alunos para que deem explicações acerca do fenômeno observado; que exista um momento de reflexão individual, que pode ser na forma de relatórios em que o aluno explique como realizou a atividade e explique o efeito alcançado; e por fim, um momento para relacionar a atividade com o cotidiano (CARVALHO, 2009).

Dessa forma, a SEI contempla três atividades para serem desenvolvidas em três encontros de uma hora e trinta minutos. O objetivo da primeira atividade era observar e evidenciar como a luz interage com a matéria, explorando os conceitos de reflexão e

absorção. A segunda atividade tinha como objetivo compreender o conceito de sombra e verificar como ela é formada. E por fim, na última atividade buscou-se compreender o conceito de refração da luz.

As situações problemas pensadas para atingir os objetivos esperados, na primeira atividade, era iluminar objetos colocados em diferentes pontos da sala mantendo uma fonte luminosa fixa, para isso foi disponibilizado aos alunos placas de vidro transparente, placas de compensado (de um lado fosca e do outro lado envernizada) e placas de espelhos, a pergunta que permeou essa atividade foi: É possível iluminar os objetos em diferentes pontos da sala mantendo a fonte luminosa fixa?

Na segunda atividade os alunos deveriam conseguir sombras iguais com formas geométricas diferentes (círculos, quadrados e retângulos) cortadas em papel cartão nas cores branca e marrom, e de tamanhos diferentes, a pergunta para essa atividade foi: Pode-se conseguir sombras iguais a partir de objetos diferentes?

E por fim, na terceira atividade e última da SEI as alunas deveriam responder a questão: Podemos confiar em nossos sentidos? Para isso foi realizada atividades com um caráter de demonstração investigativa, em que o conceito de refração da luz foi explorado.

A seguir descreveremos as aulas da sequência de ensino desenvolvida na turma selecionada e destacaremos alguns episódios de ensino buscando evidenciar as categorias criadas a fim de analisar as contribuições do ensino por investigação na EJA. Cabe ressaltar que os episódios retratam a participação das alunas durante o desenvolvimento da SEI, algumas alunas pouco participaram das discussões enquanto outras sempre se destacavam nos momentos destinados aos diálogos.

#### **4.3.1 Aula 1: Reflexão da luz em diferentes materiais.**

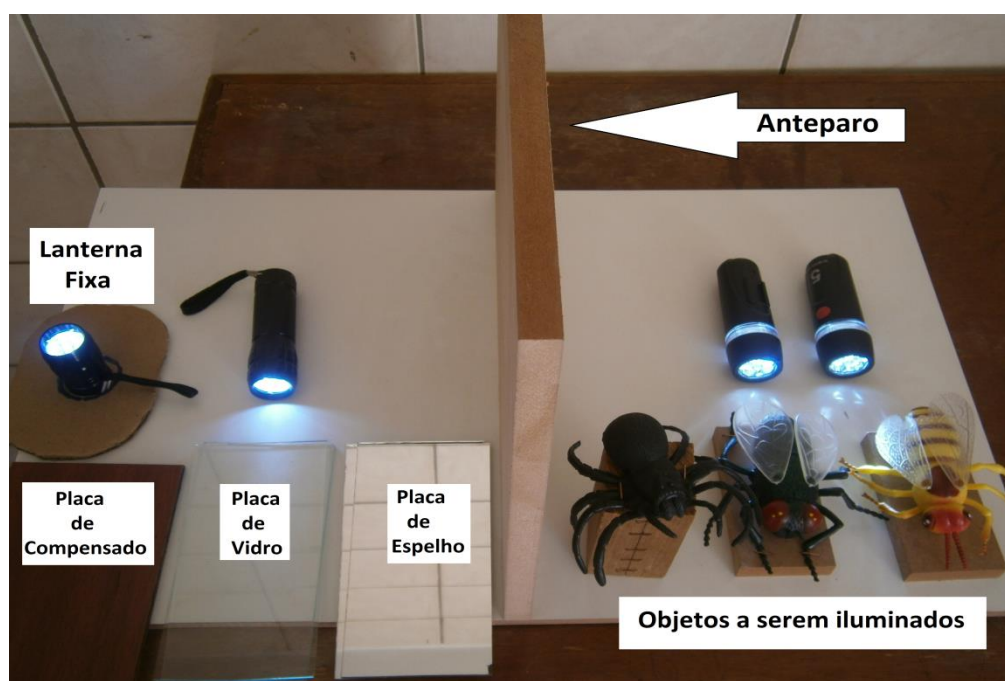
Essa foi a primeira aula sobre tópicos de óptica, por isso foi pensada de modo a fazer com que as alunas pudessem expor suas concepções em relação à luz e a interação da luz com a matéria. Para isso inicia-se um diálogo com a turma em que pequenos questionamentos eram colocados para avaliar a interação das alunas com o professor e avaliar as concepções que surgiram nessa primeira conversa. Sasseron (2013, p. 50) acredita que esse momento é um dos propósitos epistemológicos do professor para promover a argumentação. A ação do professor para atingir esse propósito é fazer referência a ideias previamente trabalhadas e/ou experiências prévias dos alunos. A autora afirma que a retomada de ideias é uma estratégia



para levantar o conhecimento que o aluno possui servindo de “alicerce” para as discussões posteriores.

Em seguida o professor apresentou alguns materiais e propôs um problema para ser resolvido utilizando apenas os materiais disponibilizados. Elas deveriam responder a pergunta: É possível iluminar os objetos em diferentes pontos da sala mantendo a fonte luminosa fixa? Para isso as alunas poderiam usar placa de vidro translúcido, placa de compensado, sendo um lado envernizado e outro lado fosco, e placa de espelho (ver figura 1). Para Carvalho et al (1999, p. 43) “a colocação de uma questão ou problema aberto como ponto de partida ainda é um aspecto fundamental para a criação de um novo conhecimento”.

Figura 1: Material utilizado para aula de reflexão da luz



**Fonte:** Mendes, Santos e Mani (2014), adaptada.

Na seção abaixo analisamos a primeira aula, transcrevemos as falas, classificando-as conforme descrito anteriormente: (1) Apresentação de conhecimento prévio; (2) Levantamento de hipóteses e/ou testagem das mesmas; (3) Elaboração de explicações causais e científicas; (4) Apresentação de conflitos cognitivos; (5) Compreensão do fenômeno; e (6) Atitudes.

#### 4.3.1.1 Primeiras conversas

A aula é iniciada com alguns questionamentos em relação à visão e ao campo visual em espelhos.

Quadro 8: Episódio 1 da aula sobre reflexão da luz

<b>Turno</b>	<b>Falas transcritas</b>	<b>Categoria evidenciada</b>
9	P: “o que é necessário para vocês se enxergarem em um espelho? Não estou perguntando só a colega... estou perguntando para todas... o que é necessário para vocês se enxergarem no espelho? Basta ter só o espelho?”	
10	A6: “não... tem que ter a visão...”	1
11	P: “mas o que é a visão? O que você está chamando de visão?”	
12	A6: “professor eu não sei explicar... mas eu já vi uma parte disso aí que é o reflexo...”	1
13	A5: “a visão é o que manda informação para nosso cérebro... o que a gente está vendo...”	3
14	P: “e se eu fizer isso?” [o professor desliga as lâmpadas da sala e as liga em seguida]	
15	A5: “aí não vê nada...”	2
16	A6: “não vê...”	2
17	A8: “então... a gente precisa da luz para conseguir se enxergar no espelho...”	5
18	P: “isso mesmo A3... a luz é fundamental para você se ver... agora me digam qual é a relação entre a luz, espelho e você?”	
19	A8: “um depende do outro...” [risos]	3
20	P: “qual a função do espelho?”	
21	A5: “refletir a imagem...”	5
22	A8: “é... refletir a imagem...”	5
23	P: “se eu apago a luz... vocês não enxergam os objetos da sala?”	
24	A5: “não... precisa da claridade para enxergar a imagem...”	3 e 5

Percebemos nos turnos de 9 a 13 que as alunas têm conhecimento prévio bem próximo às concepções espontâneas apresentadas na literatura. Harres (1993, p. 222) afirma ser comum “o estudante considerar, que para ver um objeto, não é necessário que venha luz do objeto até nossos olhos”. Nos turnos 10 e 13 na tentativa de explicarem o processo da visão, as alunas não relacionaram a necessidade da luz para possibilitar a visualização de objetos. No turno 12, é citado o processo de reflexão, porém não consegue deixar claro o que entende por reflexão, evidenciando que utiliza o termo pelo fato de já ter ouvido o termo em seu cotidiano e criar explicação para o mesmo. Quando o professor desliga as lâmpadas da sala, começam a refletir sobre o efeito e buscam outras explicações ao processo da visão e função do espelho. Nos turnos 17 e 24, as alunas mostram ter compreendido que é necessário a luz para a formação da imagem no espelho.

Entendido a necessidade da luz para a formação da imagem no espelho, o professor coloca outra situação para verificar o que as alunas compreendiam sobre campo visual. Na situação, pediu para imaginarem a lousa da sala como um espelho e que descrevessem os objetos e as pessoas que seria possível ver pelo espelho sem sair do lugar. Essa situação não estava prevista no planejamento da aula, por isso a situação foi trabalhada de maneira abstrata, não houve a utilização de equipamentos que caracterizam a situação descrita como experimental.

Quadro 9: Episódio 2 da aula sobre reflexão da luz

<b>Turno</b>	<b>Falas transcritas</b>	<b>Categoria evidenciada</b>
26	A5: "...o espelho está refletindo tudo que está aqui na sala... então eu poderia ver a A2... A3... A5... tudo que está aqui..." [A1 está sentada na primeira carteira encostada na parede da sala]	3 e 5
27	P: "você enxergaria só as coisas que estão na frente do espelho?"	
28	A5: "não... mesmo que não fosse do tamanho desse quadro [se referindo ao espelho]... se fosse um espelho menor dá pra ver..."	3 e 5
29	P: "e se você fosse caminhando pra cá [P faz sinais com as mãos mostrando o caminho]... você continuaria enxergando a mesma quantidade de coisas?"	
30	A5: "não... ai muda a imagem..."	3
31	P: "muda a imagem ou a quantidade de coisas que você consegue visualizar?"	
32	A5: "muda a quantidade de coisas que eu estou visualizando... porque eu estou movimentando..."	3 e 5

Nesse episódio A5 se mostrou segura em suas explicações evidenciando que sua experiência de vida lhe proporcionou conhecimento que possibilitou compreensão da situação colocada. Percebemos também que a aluna mostra não ter uma concepção espontânea muito comum em alunos, conforme descreve Harres (1993, p. 222), a concepção que se um objeto não estiver na frente do espelho ele não formará imagem, ou seja, ela tem noção do que é campo visual.

Augustinho (2010) acredita que a experiência do aluno deve ser valorizada na sala de aula. Para a autora:

Ao trazer para a sala de aula a realidade vivida pelos alunos, os mesmos se sentem instigados, participam das aulas com mais motivação e vão, aos poucos, expondo suas experiências de vida para resolver as questões apresentadas. Essa atitude levanta a autoestima dos alunos e contribui para uma melhor apreensão dos conhecimentos (AUGUSTINHO, 2010, p. 26).

Na educação de pessoas jovens e adultas é necessário considerar o conhecimento de vida do aluno. Sua experiência deve ser valorizada na sala de aula. Isso faz com que o jovem

ou adulto se sinta valorizado e o motiva para assumir uma postura mais ativa na sala de aula, elemento fundamental para o ensino de ciências por investigação.

#### 4.3.1.2 Problema, manipulação e organização do conhecimento

Nesse momento o professor coloca a situação problema e apresenta os materiais que seriam disponibilizados para solucionarem o mesmo (placa de vidro transparente, placa de compensado e placa de espelho). Os materiais foram entregues na ordem descrita, um de cada vez, dando tempo para elas manipularem individualmente cada material. As alunas começaram a manipulação e agir sobre os materiais. O professor foi chamando a atenção das alunas para que observassem os efeitos ocasionados pelos diferentes materiais. Em seguida o professor pediu às alunas para sentarem e começou a fazer questionamentos com a finalidade de organizar as informações obtidas por meio da manipulação.

Quadro 10: Episódio 3 da aula sobre reflexão da luz

<b>Turno</b>	<b>Falas transcritas</b>	<b>Categoria evidenciada</b>
43	P: "...vocês deveriam iluminar os objetos... vocês conseguiriam resolver esse problema sem os objetos que entreguei para vocês?"	
44	A5: "não..."	
45	P: "por que não?"	
46	A5: "porque a luz estava direcionada para outro rumo... aí... o espelho e o vidro faz a gente redirecionar para onde a gente quiser..."	3 e 5
47	P: "como que vocês fizeram para fazer com que a luz atingisse os objetos com os instrumentos que eu entreguei? É a mesma coisa com a placa de vidro? É a mesma coisa com o compensado? É a mesma coisa com o espelho?"	
48	A5: "não... só com o vidro eu achei que não funcionou... mas com o espelho parece que refletiu mais forte a luz..."	2 e 3
49	P: "e vocês?" [professor pedindo a participação de outras alunas]	
50	A8: "na realidade tudo funcionou... mas ficou melhor com o espelho... o outro ficou bem mais fraco [se referia a placa de vidro]."	2 e 3
51	P: "por que o outro ficou bem mais fraco?"	
52	A5: "porque a luz atravessava..."	3 e 5
53	P: "atravessava... o outro que você se refere é qual desses?" [pergunta direcionada para A3, apontando para as placas de vidro e espelho]	
54	A5: o vidro.	5
55	A6: o vidro.	5
56	P: "e aí o que vocês fizeram para fazer que a luz chegasse mais nítida com esses dois equipamentos?"	
57	A5: "nós colocamos os dois juntos... porque o forro [compensado] faz a luz parar igual o espelho... a luz não atravessa o espelho..."	2, 3 e 5

58	P: “o forro [compensado] faz a luz parar?”	
59	A5: “é... faz ficar que nem fica no espelho... só o vidro... sem o forro a luz atravessa...”	3 e 5
60	P: “e por que a luz atravessa o vidro e não atravessa o forro?”	
61	A5: “porque o vidro é transparente...”	3 e 5

Observamos nesse episódio que a manipulação dos materiais possibilitou às alunas levantarem hipóteses e testarem-nas ao mesmo tempo. Isso fez com que elas conseguissem elaborar explicações muito próximas das científicas. Nos turnos 48 e 50 percebemos posicionamentos diferentes em relação às suas observações. Ao deixar os alunos exporem suas observações é comum surgir esse tipo de situação, pois cada um interage de maneira diferente com os materiais, possibilitando a discussão de vários efeitos. No turno 57, A5 soluciona um problema e explica sua hipótese.

Em seguida o professor pede para explicarem como foi possível resolver o problema, ou seja, fazer com que a luz atingisse os objetos sem movimentar a fonte luminosa.

Quadro 11: Episódio 4 da aula sobre reflexão da luz

<b>Turno</b>	<b>Falas transcritas</b>	<b>Categoria evidenciada</b>
72	P: “...vocês me explicaram como fizeram para resolver o problema... agora eu quero que vocês me expliquem o porque de terem conseguido solucioná-lo...”	
73	A2: “porque nós desviamos a luz da lanterna com o espelho... aí a gente focou ela [luz] na onde estava o objeto... na direção que a gente queria...”	3
74	P: “foi fácil? Vocês posicionaram o espelho de qualquer jeito?”	
75	A2: “não... tivemos que ir virando ele [aluna fazendo gestos com a mão para mostrar o movimento]... nesse objeto que está aqui... atrás da parede e a luz está de lá [parede é o anteparo que separa a fonte luminosa do objeto que deveria ser iluminado]... deduzimos a altura... né [se referindo a altura do anteparo de separação]... para ela jogar aqui [para a luz atingir o objeto]...”	3
76	A5: “vocês tiveram o raciocínio muito mais rápido do que eu... porque aquela lá tudo bem [objeto fora da base]... mas agora esse de cá [objeto do outro lado do anteparo] eu fiquei pensando... meu Deus... eu vou ter que refletir lá no quadro para quadro refletir aqui [no objeto]...”	2 e 3

Esse episódio evidencia a compreensão do princípio da propagação retilínea da luz. No turno 73 e 75 a aluna A2 consegue explicar como que ela teve que manusear os objetos de modo a conseguir solucionar o problema. No turno 76, além de A5 explicar os procedimentos do seu grupo, foi capaz de reconhecer o sucesso do grupo de A2, e ainda demonstra interesse e perseverança para solucionar o problema.

Verificado que as alunas reconheceram que a luz se propaga de forma retilínea o professor entregou um texto retirado do livro de Maurício Pietrecola da coleção Física em contextos intitulado Reflexão. O texto aborda o fenômeno da reflexão apresentando as leis da reflexão e diferenciando a reflexão especular (regular) da reflexão difusa. Para Carvalho (2013a, p.15) um texto de sistematização é importante para que o professor tenha segurança em relação ao objetivo que se pretende com a aula, visto que só a fala dos alunos não traz essa segurança. Durante a leitura do texto, o professor se dirigiu à lousa e fez um esquema representando a lei da reflexão. A turma apresentou dificuldades em entender termos como: feixe de luz incidente, feixe de luz refletido e normal ao plano. Mesmo assim o professor insiste na explicação e na utilização desses termos, pois “o papel do professor é o de construir com os alunos essa passagem do saber cotidiano para o saber científico, por meio da investigação e do próprio questionamento acerca do fenômeno” (AZEVEDO, 2013, p 26).

Após trabalhar esses conceitos o educador tenta refazer o percurso experimental para verificar se as alunas conseguem utilizar os conceitos abordados na explicação dos procedimentos explorados. Os conceitos de reflexão regular e reflexão difusa da luz chamaram a atenção das alunas e as mesmas tentaram expor o que entenderam desses conceitos.

Quadro 12: Episódio 5 da aula sobre reflexão da luz

<b>Turno</b>	<b>Falas transcritas</b>	<b>Categoria evidenciada</b>
120	A2: “...eu acho que o espelho é regular e o outro não [vidro]...”	2
121	A5: “a luz é irregular do lado que ele está espirrando... seria tipo acidentado... seria cheio de obstáculos... agora regular seria reto... mas aí no caso os três são retos...”	3, 4 e 5
122	A4: “na difusa ela vai espalhar para todos os lados... e... você vai conseguir ver tudo... na regular, como ela vai estar regular, ela vai incidir só num local... ela não vai ser completa... porque na difusa como vai ser uma superfície irregular... então como está tudo irregular ela vai bater ali e cada um vai para uma parte... vai conseguir ficar nítido em todo local... já na paralela [superfície regular] não... ela vai incidir como está...”	3 e 5
123	A8: “por exemplo... eu entendi assim... como aqui está reto vai bater aqui e vai seguir só pra um lado... e... na irregular quando bate aqui como ela está irregular vai para todos os lados e eu acho que isso vai clarear a parte toda...”	3 e 5
124	A5: “a questão de regular e irregular pra mim aí é na diferença desses dois aí [se referindo aos objetos]... porque pra mim...”	
125	A2: “o vidro é regular... como (inaudível)...”	
126	A5: “pra mim o vidro é irregular... mas ele é reto... então eu não entendo...”	4

A A2 no turno 120 levanta uma hipótese com base na observação dos objetos e no que foi debatido no texto. A partir das explicações dadas pelas colegas no turno 125, A2 toma uma posição em relação ao vidro, que mesmo sendo transparente, reflete a luz de forma regular. Essa atitude da aluna em afirmar com convicção foi motivada pela argumentação das colegas que lhe ajudaram a compreender os conceitos que foram debatidos. Já A5, nos turnos 121 e 124 mostra ter compreendido o que interfere para ocorrer reflexão regular e difusa, mas demonstra um conflito por acreditar que os três objetos não apresentam irregularidades “*mas aí no caso os três são retos*”. Percebemos que há dificuldade em compreender a difusão da luz pelo fato de não perceberem as irregularidades nas superfícies. O conflito permanece no turno 126. O fato das A2 e A5 defenderem posições diferentes para explicarem suas concepções acerca do fenômeno evidencia que a interpretação dos dados oferecidos no texto e na atividade experimental é subjetiva.

Acreditamos que o texto ocasionou o conflito de A5, pois os exemplos abordados no mesmo sobre reflexão regular citavam como exemplo espelhos e metais polidos. O vidro sendo transparente contrariava os exemplos e a aluna não conseguiu associar a transparência do material com o fato de ele não refletir a luz como os demais objetos. A imagem utilizada no texto para tratar a reflexão difusa é típica em livros didáticos. A imagem é uma ampliação de uma superfície que permite visualizar as irregularidades da superfície mostrando a reflexão não paralela dos raios refletidos. É preciso que o educador explicita que a imagem é uma reprodução microscópica de uma superfície que o olho humano não percebe as irregularidades.

As alunas A4 e A5 conseguem explicar o fenômeno da reflexão fazendo previsões. No turno 122 quando a aluna afirma “*você vai conseguir ver tudo*” demonstra que a mesma compreendeu que na reflexão difusa há um espalhamento da luz ocasionado pelas irregularidades da superfície refletora.

O conflito que surgiu no episódio destacado demonstra a importância de dar a voz às alunas, percebemos que o diálogo como conflito cognitivo permite e possibilita a argumentação. A argumentação é uma habilidade científica que deve ser explorada no ensino de qualquer Ciência.

Em seguida A8 pede licença para o professor para fazer uma observação acreditando que trará contribuição para a aula:

Quadro 13: Episódio 6 da aula sobre reflexão da luz

Turnos	Falas Transcritas	Categoria evidenciada
127	A8: “tem um horário da manhã na clínica onde eu trabalho... que tem um lado que a parede são vidros... e tem um horário que o sol bate lá e ele vem diretinho no meu rosto... como eu uso óculos eu não consigo nem ver o paciente que está em pé na minha frente... ou seja... ele [a luz que atravessa a parede de vidro] me tira completamente a visão... eu tenho que estar escondendo atrás do paciente para ele fazer sombra em mim para eu conseguir ver ele... e eu acho que é mais complicado pra mim que uso óculos do que pra minha colega que não usa óculos... porque eu acho que dá mais reflexo em mim...”	2, 3 e 6.

Quando a aluna se sente a vontade para relacionar o conteúdo em estudo com seu cotidiano é possível evidenciar além da satisfação algumas atitudes típicas da investigação. Ao expor a situação vivida em seu contexto social ela levanta hipóteses buscando justificar seu drama “*como eu uso óculos*”. Percebemos nesse episódio que a aluna consegue entrelaçar sua experiência de vida ao aprendizado escolar. Em seguida outra aluna interrompe o professor para uma observação.

Quadro 14: Episódio 7 da aula sobre reflexão da luz

Turno	Fala transcrita	Categoria evidenciada
152	A5: “A8... isso que você está falando é tão sério que você deveria conversar lá com os patrões... porque... se colocasse ali um papel seda ou uma folha branca mesmo... já ia diminuir esse impacto e não ia tirar a claridade... e o fato dessa claridade ir no seu olho pode queimar sua retina... você que trabalha lá de frente... você tem que fazer esforço para enxergar o cliente...”	1, 2, 3 e 6

Cabe ressaltar que o documento de Base Nacional coloca como desafio da EJA no que compete às estratégias didáticas pedagógicas processos que visam emancipação.

Outros processos são marcados pela intenção de conhecer e educar em determinados campos, transformando modos de ver e agir em certas situações como, por exemplo, de atitudes emancipadoras das mulheres; de posturas ambientais, que alteram significativamente a lógica de riqueza e da exploração infinita da natureza; de assunção de direitos humanos, que exigem tratamento de iguais, para todos os homens e mulheres, deixando ressurgir a *diversidade* de que são constituídos; de reconhecimento do lugar de trabalhador para além da submissão ao mercado, pensando-se produtor da vida, pela ação do *trabalho* etc (BRASIL, 2008).

Vimos que a aluna A5 se incomodou com o problema vivido pela colega A8 e que a discussão em sala de aula fez com ela assumisse uma postura crítica buscando orientar a



colega para seus direitos enquanto trabalhadora, para além da submissão. Privilegiar a interação e valorizar as vivências das alunas em sala de aula é uma postura que tende à emancipação das mesmas. Em um único turno foi possível verificar que a aluna tem conhecimento prévio e que esses conhecimentos possibilitaram a mesma buscar uma alternativa para a solução do problema enfrentado pela colega, tentando justificar suas colocações através de termos científicos. É claro a busca da qualidade de vida no episódio destacado.

Para findar as discussões o professor chama a atenção das alunas para como a Ciência contribui para o desenvolvimento de tecnologias e para a tomada de decisões.

Quadro 15: Episódio 8 da aula sobre reflexão da luz

<b>Turno</b>	<b>Falas transcritas</b>	<b>Categoria evidenciada</b>
223	P: "...qual parte da sala de aula que reflete a luz de forma mais regular... o chão da sala... a parede ou o quadro?"	
224	A5: "o quadro porque ele é envernizado..."	5
225	P: "isso... ele é mais liso... polido... envernizado... e vocês acham que a cor dessa sala é proposital... ou o arquiteto achou essa cor bonita e resolveu pintar a sala?"	
226	A2: "essa cor ajuda a clarear... né?"	5
227	A5: "é... mais clara..."	5
228	P: "essa sala é de uma instituição de ensino em que as pessoas precisam escrever... fazer leitura... então é interessante que o ambiente esteja de que forma?"	
229	A5 e A3: "claro..."	
230	P: "olhem essas luminárias... o que tem atrás das lâmpadas... lá na parte de cima da lâmpada?"	
231	A1: "tem tipo um espelho... né?"	
232	P: "será por quê?"	
233	A4: "para dá o reflexo..."	5
234	A5: "para ajudar a espalhar a luz..."	5
235	P: "para ajudar a espalha a luz ou pra luz não ir para cima... é interessante que a luz vá para cima?"	
236	A4: "não..."	5
237	P: "então... será que essas coisas que estão colocadas aqui na sala foram colocadas ao acaso... ou será que o conhecimento científico interferiu nas decisões?"	
238	A2: "tem conhecimento científico..."	5
239	P: "uma sala de cinema não é pintada com cores claras... mas o objetivo é outro..."	

O professor aproveitou de uma nova situação, relacionando com o cotidiano para verificar se houve compreensão dos conceitos que foram objetivados nessa aula. Um dos papéis do professor na educação de Jovens e Adultos é dar sentido para os conceitos

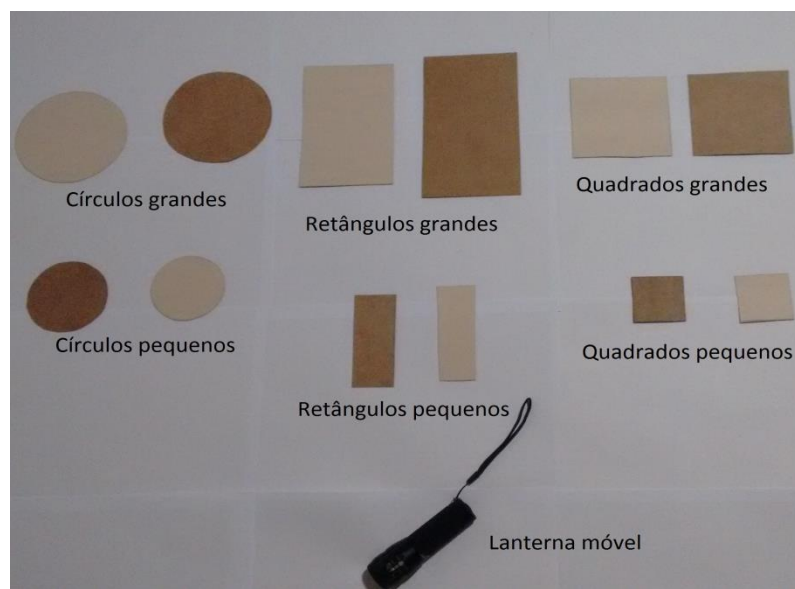
científicos aproximando-os da realidade cotidiana dos alunos, visto que esse é um dos pressupostos do ensino nessa modalidade.

Para finalizar a aula foi realizada a leitura de um texto em que um arquiteto descreve como espelhos podem ser utilizados na decoração de ambientes internos. Esse texto foi selecionado devido o fato do curso ser voltado para o Secretariado e algumas alunas já trabalham em escritórios e consultórios, ambientes geralmente decorados com espelhos planos.

#### 4.3.2 Aula 2: Sombras

Essa atividade foi planejada com base no trabalho de Gonçalves e Carvalho (1995). As autoras descrevem uma atividade de caráter investigativo em que crianças deveriam solucionar um problema: conseguir sombras iguais com objetos de formas diferentes. Nosso propósito foi desenvolver a mesma atividade com o público EJA e analisar a proposta nesse contexto. Para isso, a atividade iniciou com a proposição do problema e um pequeno debate sobre as possibilidades. Em seguida o educador apresentou os materiais (ver figura 2) que seriam utilizados para a solução do problema: é possível fazer sombras iguais com objetos/formas diferentes?

Figura 2: Materiais utilizados na aula de sombras



Na seção abaixo analisamos a segunda aula, transcrevemos as falas, classificando-as em categorias conforme feito na primeira aula. As categorias são: (1) Apresentação de conhecimento prévio; (2) Levantamento de hipóteses e/ou testagem das mesmas; (3)

Elaboração de explicações causais e científicas; (4) Apresentação de conflitos cognitivos; (5) Compreensão do fenômeno; e (6) Atitudes.

#### 4.3.2.1 Problema e manipulação

Após a proposição do problema, enquanto manipulavam os objetos foi possível perceber as concepções prévias e como o professor é importante para ajudar na reconstrução do conhecimento.

Quadro 16: Episódio 1 da aula sobre sombras

<b>Turno</b>	<b>Falas transcritas</b>	<b>Categoria evidenciada</b>
8	A4: “olha... com esses aqui [segurando círculos, grande e pequeno, da mesma cor] dá certo...”	1 e 2
9	P: “hum... as sombras ficaram iguais?”	
10	A1: “sim... é só eu colocar esse aqui [segurando o círculo pequeno] mais perto da luz e esse [círculo grande] mais longe...”	3
11	P: “troquem os formatos... peguem um quadrado e um círculo...”	
12	A1: “ah... aí num dá professor... olha aqui...”	1 e 4

Quando as alunas escolhem objetos de mesmo formato e mesma cor fica evidente que elas possuem uma concepção substancialista de sombra, ou seja, a concepção que a sombra depende do objeto (PIAGET, 1934 apud GONÇALVES; CARVALHO, 1995). No mesmo episódio a interação do professor com o grupo é fundamental para que se construa nova concepção (turno 11). Foi possível perceber que essa interação faz com que haja conflito devido à existência de concepções prévias (turno 12). Em seguida percebemos que houve a superação do conflito por meio da manipulação dos materiais.

Quadro 17: Episódio 2 da aula sobre sombras

<b>Turno</b>	<b>Falas transcritas</b>	<b>Categoria evidenciada</b>
15	A1: “consequimos professor...”	
16	P: “como?”	
17	A1: “olha... a gente precisa colocar eles meio em pé [movimentando as formas e demonstrando para o professor]... Viu?”	3
18	P: “sim... agora pegue as mesmas formas [quadrado grande e círculo pequeno] só que um pequeno e outro grande...”	

Esse episódio evidencia a satisfação ao conseguir resolver o problema quando há um desafio (turno 15). Esse grupo de alunas, mesmo acreditando não ser possível resolver a nova situação proposta (turno 12), se manteve ativo até conseguir solucionar o problema. Sempre que a solução era atingida o professor propunha novas situações desafiadoras (turno 18).

Carvalho (2013b, p. 11) destaca a importância dos problemas ou “desafios” em atividades investigativas salientando que “não pode ser algo que os espantem, e sim provoque interesse de tal modo que se envolvam na procura de uma solução e essa busca deve permitir que os alunos exponham os conhecimentos anteriormente adquiridos sobre o assunto”.

#### 4.3.2.2 Tomada de consciência e explicações

Quando todos os grupos terminaram as manipulações, foi pedido às alunas que retomassem seus lugares e que explicassem como fizeram para resolver o problema. Quando o aluno é incitado a falar como fez para resolver o problema ele pode tomar consciência dos procedimentos que teve que executar, “estabelecendo conexões entre suas ações e as reações dos objetos” (CARVALHO et al, 2009, p.20).

Quadro 18: Episódio 3 da aula sobre sombras

Turno	Transcrições das falas	Categoria evidenciada
19	P: “então... agora vocês precisam me explicar como fizeram para resolver o problema... o problema era conseguir sombras iguais com objetos diferentes... como que vocês fizeram? Como vocês manipularam esses objetos... formas... para conseguirem resolver esse problema?”	
20	A3: “movimentando os objetos e com a luz...”	3
21	P: “com a luz? Movimentando o quê?”	
22	A3: “no caso aqui os objetos [mostrando o aparato experimental]...”	3
23	A5: “o determinante foi a iluminação... um pouco mais baixa um pouco mais alta...”	3 e 5
24	P: “como que vocês conseguiram? [Pergunta direcionada para o grupo que tinha como integrantes A1 e A4]”	
25	A1: “quando coloca o menor mais próximo ele fica do mesmo tamanho do maior... ou então quando coloca ele de pé... mesmo sendo diferente... fica igual... por ai!”	3
26	P: “o grupo de vocês? [Pergunta direcionada para o grupo que tinha como integrante A2, A3 e A5]”	
27	A2: “a gente pegou dois objetos de tamanhos diferentes... um mais próximo da luz... e o outro mais longe... e ai deu o mesmo tamanho de sombra...”	3
28	P: “certo... meninas vocês perceberam alguma coisa em relação a cor do objeto... e a formação da sombra?”	
29	A5: “sim... com objeto mais escuro a sombra ficou mais escura... e	

	o branco ficou mais claro...”	
30	A1: “eu não!”	
31	A4: “não... porque nós tentamos deixar no mesmo padrão... mesmo sendo objetos um de uma cor e o outro de outra cor... nós tentamos deixar a sombra do mesmo jeito...”	

Percebemos que há diferentes níveis de explicações, algumas evasivas (turnos 20 e 22), umas mais intuitivas (turno 29) e outras baseadas em evidências (turnos 23, 25, 27 e 31). É preciso ficar atento às diferentes formas de explicações, buscando fazer com que os alunos deem explicações baseadas nas observações, pois segundo Cappechi (2013, p.61) no contexto da aula de Ciências é necessário “uma argumentação baseada na apresentação de evidências, já que estas são tipicamente valiosas para a comunidade científica”.

Nesse episódio foi possível perceber a tomada de atitude (turno 23), ao mesmo tempo em que explica, conclui, afirmando o que foi “determinante” para o efeito desejado. A objetividade é uma das atitudes esperadas em uma atividade investigativa. Já no turno 31, A4 descreve a tentativa de controlar as variáveis que é uma atitude típica ao se fazer Ciência.

A dúvida gerada pela A5 no turno 29, fez com que o professor solicitasse uma nova manipulação para que se observasse o que foi destacado por A5, para em seguida poderem chegar a um consenso. Para Carvalho (2013a, p. 12) o “erro nessa etapa é importante para separar as variáveis que interferem daquelas que não interferem na resolução do problema, os alunos precisam errar, isto é, propor coisas que pensam, testá-las e verificar que não funcionam”. Nesse tipo de atividade o professor não pode se posicionar a favor ou contra aos argumentos, e sim pensar em estratégias para que as ideias intuitivas se aproximem o máximo das ideias científicas.

Logo após esse momento procura-se formalizar o conceito de sombra junto com as alunas, chamando atenção para o aspecto tridimensional da sombra.

Quadro 19: Episódio 4 da aula sobre sombras

<b>Turno</b>	<b>Transcrições das falas</b>	<b>Categoria evidenciada</b>
53	P: “essa região todinha abaixo do objeto [professor apontando com a mão] tem luz?”	
54	A5: “não porque o objeto bloqueia a luz... no lugar que tem a sombra é ausência de luz...”	3 e 5
55	P: “e se você segurar o objeto a essa distância da fonte luminosa... e ir distanciando... aproximando... o que acontece com a sombra, ela aumenta ou diminui? [P com o objeto na mão levanta e abaixa	

	o objeto]”	
57	A6, A8, A3: “aumenta e diminui...”	
57	P: “mas aumenta só lá no papel [anteparo]?”	
58	A1: “não... ela fica desde o objeto até lá no papel...”	3 e 5
59	P: “isso! Ela fica do objeto ao papel... e se esse objeto fosse transparente eu conseguiria fazer sombra?”	
60	A3: “não...”	5
61	A6: “conseguiria... mas... não tão intensa...”	5
62	P: “se fosse um material igual aquele que a gente usou na semana passada...”	
63	A6: “um vidro meio transparente... só que o vidro estava meio sujo... então houve um pouco de bloqueio da luz...”	3, 5 e 6
64	P: “agora me respondam... o que é sombra?”	
65	A6: Ausência de luz.	5

No turno 54, A5 explica com confiança o que é a sombra. Nesse episódio há explicações mais elaboradas que no episódio anterior. Nos turnos 61 e 63, A6 responde o questionamento avaliando uma situação de contorno do procedimento experimental. Podemos perceber que a aluna deu indícios de que compreendeu que para obter sombra é necessário que algo impeça a passagem da luz, no caso citado, partículas de poeira. Nos turnos 54 e 63 podemos destacar três categorias, ao mesmo tempo em que explicam os fenômenos, há também a conclusão com confiança e precisão nas justificativas dadas.

No episódio a seguir destacamos o momento em que a ideia substancialista de sombra é desconstruída.

Quadro 20: Episódio 5 da aula sobre sombras

<b>Turno</b>	<b>Falas transcritas</b>	<b>Categoria evidenciada</b>
82	P: “e aí quando eu pedi para vocês fazerem sombras iguais com objetos diferentes o que vocês concluíram com isso?”	
83	A1: “que a sombras deles ficaram iguais mesmo sendo diferentes...”	5
84	P: “os objetos são diferentes... então a sombra de um quadrado pode não ser um quadrado?”	
85	A3: Pode.	5
86	P: “e a sombra de um círculo...”	
87	A3: Vai depender da forma como ele é posicionado sobre a luz.	3 e 5

Quando A3 explica e conclui que a sombra depende da posição do objeto em relação à fonte luminosa é desfeita a concepção que a sombra é imagem do objeto. O papel do professor é fundamental nessa etapa, é ele quem precisa conduzir a turma para que as ideias sejam organizadas para que se chegue ao objetivo esperado. Nesse sentido chamamos a

atenção para o papel da mediação destacado por Vygotsky que em “termos genéricos é o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa, então, de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento” (OLIVEIRA, 2002, p. 26).

### 4.3.2.3 Aplicações

Em uma atividade investigativa é importante que o conteúdo explorado tenha significado para o aluno. Esse significado vai se constituindo quando o aluno percebe que o conteúdo explorado na atividade está presente em seu cotidiano. Existem várias estratégias para que se atinja essa fase da atividade investigativa, desde questionamentos simples como “No seu dia a dia onde vocês podem verificar esse fenômeno?” ou uma estratégia mais elaborada, como a leitura de textos, dependendo do objetivo do professor (CARVALHO, 2013b).

Como trabalhamos com um público adulto, buscamos essa contextualização de duas formas, pedindo às alunas que expressassem as possíveis aplicações dos conceitos estudados e em seguida era feita a leitura de um texto ou era passado um pequeno vídeo que mostrasse uma aplicação científica sobre o fenômeno.

Para iniciar o debate sobre as aplicações do conceito de sombras questiona-se sobre a medida do tempo quando relógios não eram instrumentos comuns. As alunas afirmam que era olhando para a posição do sol. Em seguida a eficácia da medida é colocada em debate.

Quadro 21: Episódio 6 da aula sobre sombras

<b>Turno</b>	<b>Falas transcritas</b>	<b>Categoria evidenciada</b>
109	A3: “eu acho que funciona... mas não tão bem...”	2
110	A1:” é... porque se o tempo estiver nublado como que a gente vai ver a hora...”	1 e 3
111	A2: “e a noite como vamos ver a hora?”	1
112	A6: “e também o sol nunca nasce na mesma posição...”	3
113	A5: “porque tem também as estações do ano... que ele vai nascer sempre um pouco diferente...”	3

Nos turnos 109, 110 e 111, as alunas questionam a eficiência do relógio solar a partir de suas experiências cotidianas. Já nos turnos 112 e 113, vemos indícios de explicações científicas, em que as alunas relacionam a ineficácia do relógio solar com a posição do sol em relação à Terra ao longo do ano, fazendo com que as leituras sejam diferentes por causa da

projeção da sombra. Nesse momento chama-se a atenção para o mundo moderno em que a medida do tempo é determinante para a sociedade.

Além dessa discussão, foi projetada na sala de aula uma reportagem disponível no *youtube* sobre eclipses lunares disponível em: <http://tvuol.uol.com.br/video/veja-como-acontece-um-eclipse-lunar-fenomeno-sera-no-dia-15-4024E1B376ADCB11326/>. Esse vídeo foi selecionado pensando em seu potencial para a aula seguinte sobre refração da luz, pois ele explicita como a Lua é vista em um eclipse lunar (cor que a Lua apresenta devido à refração e dispersão da luz na atmosfera terrestre), porém esse detalhe não foi percebido. Também explica como acontecem eclipses lunares e solares. A seguir é solicitado às alunas que explicassem o que entenderam sobre eclipses.

Quadro 22: Episódio 7 da aula sobre sombras

<b>Turno</b>	<b>Falas Transcritas</b>	<b>Categorias evidenciadas</b>
117	A1: “é quando a lua entra na frente do sol então ela bloqueia a luz que chega do sol na terra... o objeto meio que bloqueia a luz...”	3 e 5
118	A3: “os três entra em alinhamento [se referindo ao Sol, a Terra e a Lua]...”	3
119	A2: “a terra é maior do que a lua... ela cobre a lua...”	3 e 5
120	P: “o que significa cobrir a lua?”	
121	A5: “a sombra...”	3
122	P: “aí se a lua entrar na sombra da terra o que acontece?”	
123	A5: “ela se esconde...”	5
124	P: “e nós a enxergaríamos?”	
125	A5: “não...”	5
126	P: “por que?”	
127	A5: “porque bloqueou a luz...”	5
128	P: “porque bloqueou a luz dela... e nós só enxergamos a lua por quê?”	
129	A7: “por causa do sol.”	5

Nesse episódio é possível perceber que as alunas compreenderam que o eclipse acontece devido o alinhamento dos astros (turno 118) e quando um dos astros (Terra e Lua) entra no cone de sombra do outro (turnos 117, 119, 123). Relacionar o conteúdo com o cotidiano é fundamental numa atividade investigativa, visto que atividades desenvolvidas neste enfoque devem ultrapassar a simples manipulação de materiais. É importante que se aproveite essas “atividades de conhecimento científico para tratar situações familiares para os alunos, estimulando-os a pensar sobre seu mundo físico e relacionar as ideias desenvolvidas em sala de aula com seu cotidiano” (CARVALHO et al, 2009, p. 40).



### 4.3.3 Aula 3: Refração

Para a aula de refração utilizamos a demonstração experimental investigativa. Essa abordagem de ensino se diferencia da demonstração tradicional pelo fato que na abordagem investigativa parte-se da apresentação de um problema e investiga-se esse problema. Nesse sentido o professor se torna um orientador na sala de aula, e é através da argumentação e proposição de questões, que conduz seus alunos ao levantamento de hipóteses e a dar possíveis explicações causais acerca do fenômeno observado (CARVALHO et al, 1999, p.42-43). Essa abordagem de ensino investigativa se diferencia das outras, descritas nas seções anteriores, pelo fato dos alunos não manipularem objetos diretamente. Em resumo os passos para uma atividade nessa perspectiva são: proposição de um problema; discussão geral do problema com os alunos; demonstração; discussão do que foi observado; e explicações científicas (AZEVEDO, 2013, p. 26).

Para essa atividade o problema colocado pelo professor se referia à confiança que temos em relação aos sentidos humanos, nesse caso a visão, buscando responder a seguinte questão: Podemos confiar em nossos sentidos? Para explorar e investigar acerca desse problema propõe-se duas atividades demonstrativas sobre refração da luz.

As figuras 3 e 4 representam o aparato experimental utilizado nessa atividade.

Figura 3: Primeira atividade sobre refração



Na seção abaixo analisaremos a terceira aula, transcreveremos as falas, classificando-as em categorias conforme feito na primeira e segunda aula. As categorias são: (1) Apresentação de conhecimento prévio; (2) Levantamento de hipóteses e/ou testagem das mesmas; (3) Elaboração de explicações causais e científicas; (4) Apresentação de conflitos cognitivos; (5) Compreensão do fenômeno; e (6) Atitudes.

#### 4.3.3.1 Problema e discussão geral do problema

A aula inicia com um debate inicial sobre os sentidos humanos. Esse debate foi pensado a fim de levantar alguns elementos para dar significado à aula.

Quadro 23: Episódio 1 da aula sobre refração

Turno	Falas transcritas	Categoria evidenciada
37	P: “hoje iremos realizar duas atividades bem simples com o objetivo de responder a questão... será que podemos confiar em nossos sentidos?”	
38	A2: “não...”	
39	P: “nós temos cinco sentidos... não são? Quais são eles?”	
40	TODAS: “visão... audição... tato... olfato... paladar...”	
50	P: “isso... são os cinco sentidos que temos... sempre os usamos... por exemplo... quem nunca mediu a febre de uma criança colocando a mão no corpo da criança? Quem nunca fez isso?”	
51	A3: “eu não porque minha mão me engana...”	1 e 2
52	P: “como assim? Por que suas mãos te enganam?”	
53	A3: “minha mão é muito quente...”	1 e 3
54	A2: “pelos lábios...professor...”	1
55	A1: “eu fazia com as mãos mesmo... se eu visse que estava quente eu ia e pegava o termômetro...”	1

Nesse episódio o problema é colocado de forma ampla, e faz-se uma discussão geral sobre o problema, desviando a discussão para a credibilidade do tato. Mesmo o tato não sendo o foco da atividade é possível perceber o quanto uma situação problema tem o potencial de levantar as concepções prévias (turnos 51, 53, 54, 55) e quando há exposição das concepções ainda é possível perceber a tentativa de defesa dessas concepções através de justificativas (turno 51).

#### 4.3.3.2 Demonstração, discussão sobre o observado e explicações

A seguir é retomado o problema do turno 37 e refazendo a pergunta, só que dessa vez destacando o sentido da visão. Duas alunas que usavam óculos afirmaram que não podiam confiar pelo fato de terem problemas na visão. Primeiramente é solicitado às alunas para observarem os materiais que serão utilizados para a demonstração experimental (lápiz e copo transparente) pedindo para elas descreverem as diferenças dos lápis quando eram colocados dentro dos copos. Em seguida o professor coloca água em um dos copos.

Quadro 24: Episódio 2 da aula sobre refração

<b>Turno</b>	<b>Falas Transcritas</b>	<b>Categoria evidenciada</b>
70	P: “tem diferença no lápis no copo com água em relação ao copo sem água?”	
71	TODAS: “sim...”	
72	P: “qual diferença?”	
73	A3: “o copo que tem água... dá a impressão de que o lápis está mais grosso... e de acordo com o que eu vou mexendo com ele aqui ele vai ficando diferente...”	
74	P: “e o que os outros grupos acham?”	
75	A2: “dá a impressão de que ele está torto...”	
76	A5: “é isso mesmo...”	
77	P: “agora a pergunta é... por que vocês estão enxergando o lápis?”	
78	A5: “porque a água é transparente...”	3
79	A4: “e o copo também...”	3
80	P: “a água é transparente... o copo também é transparente... e o que mais possibilita que vocês enxerguem o lápis?”	
81	A5: “por causa da claridade da luz?”	3
82	P: “vocês só enxergam o lápis porque tem luz... mas o que acontece com a luz e o lápis para enxergarmos ele?”	
83	A3: “porque a luz reflete ele...”	3
84	P: “é a luz refletida pelo lápis que nos possibilita enxergá-lo... muito bem...”	
85	A3: “se você mexer a água o lápis não fica grosso?”	6

Nesse episódio várias explicações são dadas baseadas na observação dos materiais (turnos 73, 75, 78, 79, 81, 83). O professor questiona de modo a fazer com que as explicações se tornem mais elaboradas, para que o óbvio seja interpretado de modo mais científico. É importante que o professor em uma atividade investigativa se torne “questionador, que saiba argumentar, conduzir perguntas, estimular, propor desafios” (CARVALHO, 1999, p. 48).

Outro detalhe observado nesse episódio é a explicação dada por A3 no turno 73 que é retomada no turno 85. A3 havia observado um aspecto (espessura do lápis) que não foi considerado nas falas do professor, e ela retoma a questão no turno 85. No turno fica evidente sua curiosidade e seu interesse pela atividade. Nesse momento pede-se que atividade seja refeita para tirarem conclusões.

Após a realização da demonstração a aula é conduzida de modo que as alunas deem explicações acerca do fenômeno observado. Todas entenderam que o fato de enxergar o lápis está relacionado ao fenômeno da reflexão da luz, mas quando tentam explicar os aspectos diferentes (grosso e torto) do lápis dentro da água utilizaram os termos potencializar e expandir a luz.

Quadro 25: Episódio 3 da aula sobre refração

<b>Turno</b>	<b>Falas transcritas</b>	<b>Categorias evidenciadas</b>
96	P: "...atravessa a água... mas sem a água a gente enxerga o lápis como se nada tivesse acontecido... com a água nós estamos enxergando o lápis diferente... será que a água faz alguma coisa com a luz?"	
97	A3: "potencializa a luz..."	2
98	A5: "ela expande..."	2
99	P: "potencializa... o que mais? Eu quero mais palpites..." [alunas ficam em silêncio].	
100	P: "A5 você está falando que expande... por quê?"	
101	A3: "potencializa... porque ela é transparente e retém a claridade... aí ela reflete o objeto como se fosse um espelho..."	2

Nos turnos 97 e 98, A3 e A5 respondem o questionamento, mas não explicam o que significa os termos utilizados por elas. Então é solicitado à A5 que explique o significado do termo "expandir", mas antes que isso ocorresse A3 defende seu posicionamento buscando uma explicação para o termo potencializar. Acreditamos que o fato de A3 (turno 73) ter observado diferença na espessura do lápis e destacado essa característica fez com que as outras colegas se posicionassem em relação a esse efeito, por isso ocorre à tentativa de explicação do efeito observado com os termos expandir e potencializar. No turno 101 percebemos que A3, percebendo a não satisfação do professor, busca uma explicação para sua hipótese, se mostrando assim perseverante em relação à atividade.

Nessa atividade foi notável que as alunas não possuíam explicação científica para o que foi proposto. Desse modo o professor começa a explicar sobre o que realmente acontece com a luz fazendo uma analogia com o fato de se locomover dentro de uma piscina e fora de uma piscina.

Quadro 26: Episódio 4 da aula sobre refração

<b>Turno</b>	<b>Falas transcritas</b>	<b>Categoria evidenciada</b>
126	A5: "como assim professor? Fica mais lento lá dentro?" [se referindo à água]	
127	P: "isso... olha só o que a A1 falou... está correto... é como se a luz propagasse mais devagar na água... mas... por que ela vai se propagar mais devagar na água?"	
128	A5: "porque a água meio que bloqueia ela... né?"	2
129	P: "olha... a água meio que bloqueia ela... vamos pensar... a luz aqui na sala está se propagando onde?"	
130	A5: "no ar..."	
131	P: "e quando eu coloquei água no copo a luz precisa se propagar onde?"	

132	A5: “na água...”	
133	P: “existe diferença entre água e ar?”	
134	A5: “bastante...”	

A analogia feita começa a despertar para o conceito de refração. Nesse episódio A5 se mostra curiosa (turno 126), levanta uma hipótese (turno 128) e chega a pequenas conclusões. Esse episódio retrata a organização do conhecimento pela aluna.

O diálogo com a turma permanece de modo a despertar a participação das demais educandas. Percebendo a dificuldade das educandas em encontrar explicações para o fenômeno o educador apresenta o conceito de refração sendo o desvio da luz ocasionado pela diferença da velocidade de propagação da luz quando ela passa de um meio transparente para outro com propriedades ópticas diferentes.

Quadro 27: Episódio 5 da aula sobre refração

<b>Turno</b>	<b>Falas transcritas</b>	<b>Categoria evidenciada</b>
149	A5: “quando que acontece a refração da luz? Quando a luz tem um certo bloqueio?”	
150	P: “e esse bloqueio se dá devido ao quê?”	
151	A5: “pode ser a água... pode ser a mesa... o que estiver bloqueando... um objeto...”	

Percebemos que A5 continuou tendo dificuldade em entender o conceito de refração. Ela se mostra curiosa e questionadora em relação ao fenômeno (turno 149), e chega a uma conclusão, porém equivocada, por não compreender ou não ter escutado o termo utilizado “transparente” na explicação dada pelo professor.

Nesse momento é retomado a explicação do fenômeno. Em seguida A5 ainda com dúvidas pede mais exemplos sobre fenômeno da refração da luz.

Quadro 28: Episódio 6 da aula sobre refração

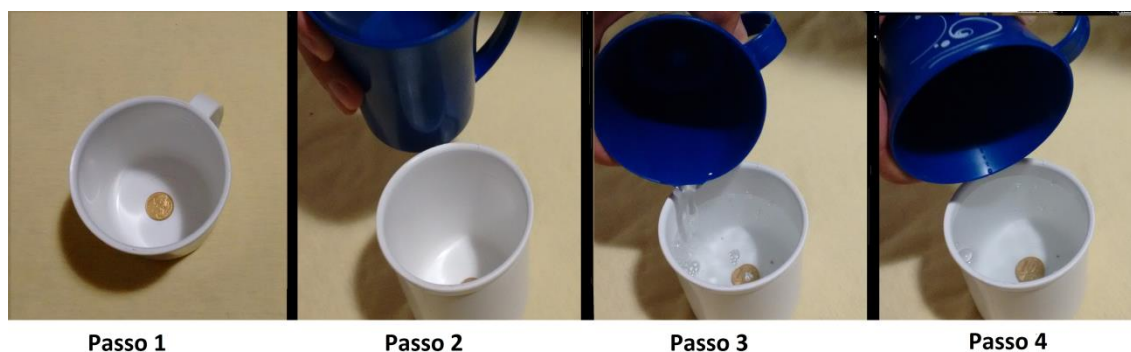
<b>Turno</b>	<b>Falas transcritas</b>	<b>Categoria evidenciada</b>
157	A5: “professor... dá um outro exemplo de refração...”	
158	P: “vocês já viram um arco-íris... o arco-íris é um dos fenômenos ópticos que mais chama atenção das crianças e até mesmo dos adultos... mas... como que acontece um arco íris? Vamos levantar os elementos necessários para a forma um arco-íris?”	
159	A2: “devido o sol...”	1
160	P: “mais o quê?”	
161	A3: “gás da atmosfera...”	1
162	A5: “partículas de água...”	1
163	P: “ótimo... obrigatoriamente precisa ter luz... o sol... e precisa ter	

	partículas de água... quando a luz do sol passa pelas gotículas de água que ficou na atmosfera o que vai acontecer com a luz?	
164	A5: “ela vai mudar de direção...”	5

Esse episódio demonstra como A5 se manteve curiosa e persistente a fim de entender o fenômeno e o conceito explorado na atividade buscando novos exemplos. Percebemos o quanto a contextualização é fundamental numa atividade, pois o exemplo dado pelo educador contribuiu para uma postura ativa de A5 durante o processo. Para Carvalho (2013b, p.9) a contextualização do conhecimento permite aos alunos sentirem a “importância da aplicação do conhecimento construído do ponto de vista social”. Já no turno 164 percebemos que A5 começa a mudar sua linguagem dando indícios de compreensão do conceito.

Na segunda experiência as alunas deveriam se posicionar frente a um copo opaco, no qual havia uma moeda fixada no fundo, de modo a ficarem em uma distância limite de campo visual (não enxergar a moeda no fundo do copo). O professor foi acrescentando água no copo e pede para descreverem o que foi observado (ver figura 4).

Figura 4: Segunda atividade sobre refração



A seguir apresentamos um episódio desse momento da aula, em que o professor busca organizar os procedimentos executados na atividade para que o fenômeno fosse observado.

Quadro 29: Episódio 7 da aula sobre refração

<b>Turno</b>	<b>Falas transcritas</b>	<b>Categoria evidenciada</b>
189	P: “você se posicionaram de modo a não ver a moeda... e o que aconteceu quando eu fui colocando água?”	
190	A2: “a gente viu a moeda...”	
191	P: “aí vocês começaram a ver a moeda?”	
192	A2: “é...depois que colocou a água... a moeda se aproximou...”	1
193	P: “você escutaram o que a A2 falou? Você concordam com ela? [alunas balançam a cabeça concordando].	
194	A4: “dá a impressão de que a moeda se aproximou...”	1 e 3

195	P: “quando eu coloquei água vocês enxergaram a moeda por quê?”	
196	A5: “a gente viu por causa do reflexo da moeda...”	1
197	P: “era o reflexo da moeda que você estava vendo ou a moeda?”	
198	A3: “pra mim que essa moeda deslocou do local que ela estava devido a pressão que a água sofreu...”	3
199	A5: “mas ela não moveu... porque pelo o que eu vi... ele pregou ela com vela. [ao mesmo tempo a A3 discorda falando que a moeda não estava pregada]	
200	A3: “a minha não estava pregada...”	4
201	P: “Sim A3... eu preguei essa moeda... pode tirar a água e olhar...” [aluna faz o que o professor orienta]	
202	A3: “se a moeda não se moveu então a explicação é o reflexo da moeda?”	4

Percebemos que as alunas não conseguiram relacionar o conceito explorado na atividade anterior com essa atividade. As explicações dadas por elas estão de acordo com o que elas perceberam. Carvalho (2013a) chama a atenção para as questões que o professor deve fazer durante a interação. Essas questões deve levar os alunos a “buscar evidências em seus dados, justificativas para suas respostas, fazê-los sistematizar raciocínios como “se”/ “então” (CARVALHO, 2013a, p.7).

No episódio a seguir vemos a tentativa do professor em fazer com que as alunas relacionem o conceito explorado na atividade anterior com essa atividade.

Quadro 30: Episódio 8 da aula sobre refração

<b>Turno</b>	<b>Falas transcritas</b>	<b>Categoria evidenciada</b>
207	P: “quando eu coloquei a água qual fenômeno aconteceu?”	
208	A2: “refração...”	5
209	P: “refração... ou seja... a luz sofreu um desvio... vocês já perceberam algo parecido no dia a dia de vocês?”	
210	A1: “já... às vezes quando cai alguma coisa na água... ai... você vai pegar... você pensa que está perto... mas está longe...”	5 e 6

Percebemos que há dois níveis de conclusões diferentes, quando A2 apenas fala o conceito e não o descreve (turno 208), o professor reforça o significado do conceito, e quando A1 consegue relacionar a atividade com uma situação cotidiana (turno 210), além de demonstrar compreensão do fenômeno em estudo demonstra também segurança ao dar o exemplo.

Para ter certeza da compreensão do fenômeno, o educador propõe uma nova situação problema. Comenta sobre a pesca com flechas que já foi uma prática, citada por muitos livros didáticos, utilizada por tribos indígenas e faz alguns questionamentos.

Quadro 31: Episódio 9 da aula sobre refração

Turno	Falas transcritas	Categoria evidenciada
223	P: “quando o índio vê o peixe... o peixe se encontra mais perto ou mais longe de onde o índio o enxerga?”	
224	A3: “mais longe...”	5
225	A5: “eu vejo pela experiência da moeda... se aqui a gente sabe que a moeda está mais longe... então a gente sabe que o peixe está mais longe...”	5 e 6

A conclusão de A5 no turno 225 utilizando a atividade experimental para resolver o novo problema demonstra que houve compreensão do fenômeno.

Para finalizar a aula é projetado um vídeo disponível no *youtube* do Mundo de Beakman's sobre refração disponível em: [www.youtube.com/watch?v=nTiq733vPFU](http://www.youtube.com/watch?v=nTiq733vPFU). Nesse vídeo Beakman'n além de explicar o fenômeno da refração de maneira cômica, trata sobre várias aplicações do fenômeno da refração, desde o desvio da luz em um copo com água às lentes que possibilitam vislumbrar coisas fora do alcance, como outros planetas. Após o término do vídeo o educador discute com as alunas algumas aplicações tecnológicas, como as lentes utilizadas para correção de defeitos visuais mais comuns (miopia e hipermetropia) e telescópios.

#### 4.4 AVALIAÇÃO

A avaliação faz parte da rotina do professor, mas muitas vezes essa não é compreendida em sua essência e é realizada de forma equivocada e com caráter punitivo. Acreditamos que essa prática não deve ser banalizada na EJA e que seu papel não é priorizar verdades autoritárias, mas priorizar a investigação, a problematização e a garantia de acompanhamento individual aos alunos (HOFFMANN, 2009, p.109).

Desse modo é importante que o educador entenda a avaliação como ato de transformação, que avalie o processo de ensino enquanto avalia os alunos e que assim possa refletir e buscar ações para garantir as mudanças conceituais e atitudinais.

A avaliação em uma sequência de ensino investigativa “não deve ter o caráter de uma avaliação somativa, que visa a classificação dos alunos, mas, sim, uma avaliação formativa que seja instrumento para que alunos e professor confirmem se estão ou não aprendendo” (CARVALHO, 2013a, p. 18). Para isso a observação e os registros do professor devem fazer parte dos instrumentos de avaliação.



Em nossa sequência de ensino solicitamos às alunas que ao fim de cada atividade fosse escrito um relatório experimental, não um relatório-padrão, mas que descrevessem nesse relatório o que foi feito naquela aula. Para Carvalho (2009) quando não é exigido um padrão de escrita dos alunos, eles se tornam mais criativos. A autora também destaca que essa etapa é fundamental para que o aluno reelabore suas ideias.

Nas seções a seguir analisaremos dois momentos de avaliação individual, a avaliação de relatórios e a avaliação da metodologia do ponto de vista das participantes dessa pesquisa. Para a análise dos relatórios, selecionamos duas alunas que na mesma atividade utilizaram ferramentas diferentes para a comunicação. Em um foi utilizado somente escrita e no outro foi utilizado o desenho.

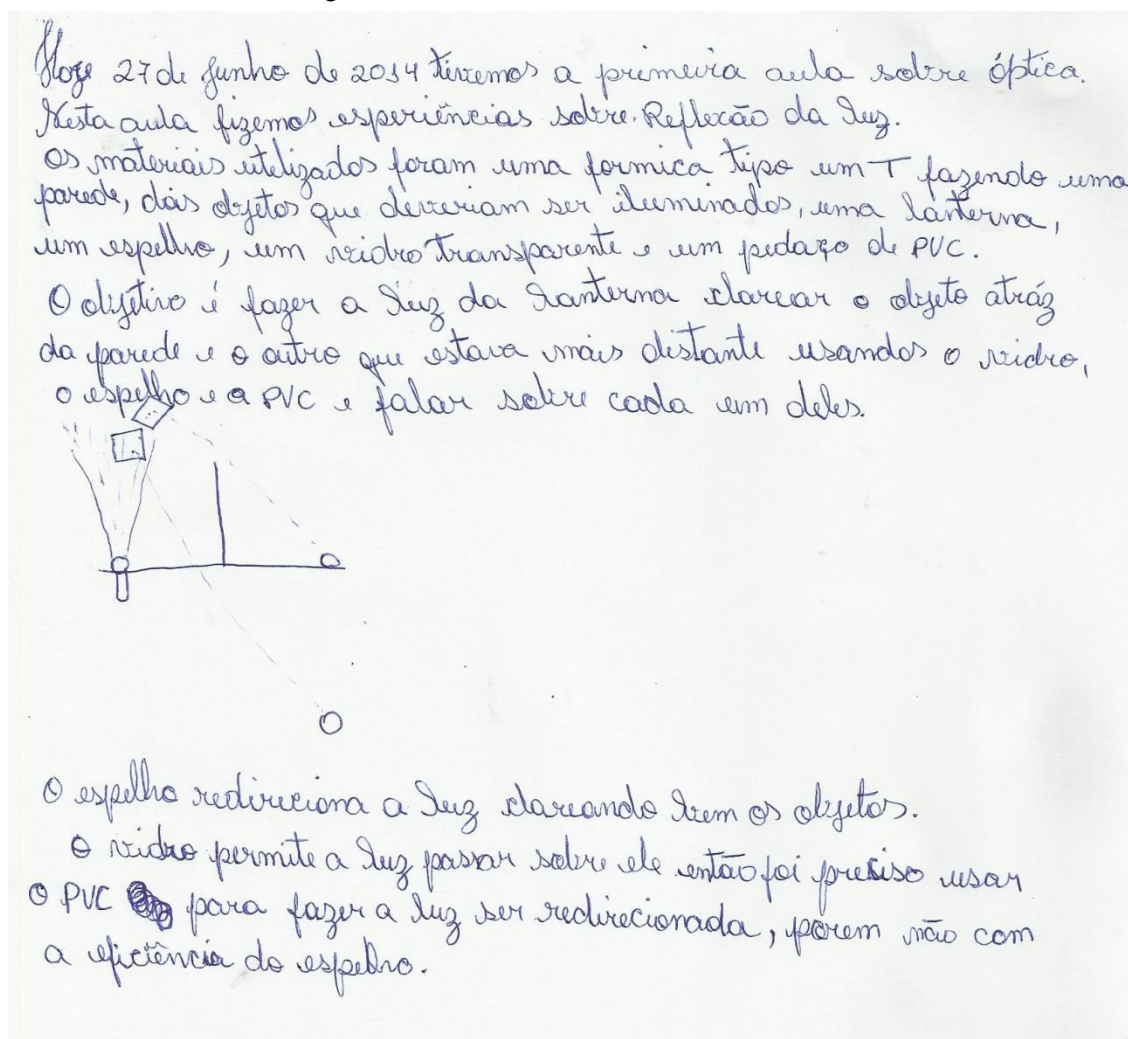
#### **4.4.1 Avaliação dos relatórios**

Para Carvalho (2013, p.19. a) na avaliação dos trabalhos escritos é possível constatar tanto aprendizagem atitudinal quanto aprendizagem procedimental. Atitudinal quando os alunos escrevem verbos de ação no plural, pois demonstram respeito pelo trabalho realizado em grupo e procedimental quando relatam a sequência das ações realizadas destacando a relação dessas ações com o fenômeno investigado.

A seguir apontaremos alguns relatórios construídos pelas educandas destacando aspectos que consideramos relevantes para a atividade desenvolvida. Optamos em destacar os relatórios elaborados por A5 e por A8 por trazerem elementos característicos em todos os demais relatórios, como por exemplo, a demonstração de conhecimento procedimental e elementos peculiares, como o desenho no relatório de A5.

Na figura 5 apresentamos um relatório da A5 sobre a atividade sobre reflexão da luz. O que chama atenção nesse relatório em relação aos demais é que A5 explorou recursos (desenho) que as outras não utilizaram.

Figura 5: Relatório da A5 da atividade sobre reflexão



Percebemos que A5 descreve a sequência das ações realizadas e explica como a luz interage com os objetos ressaltando a relação entre suas ações com o fenômeno investigado (última frase do segundo parágrafo). Carvalho (2009) afirma que quando os alunos ficam livres para escrever, o professor não deve esperar que eles relatem tudo o que aconteceu durante a aula, pois eles expressam o que lhes chamaram mais atenção.

Gostaríamos de destacar que A5 demonstra ter compreendido o princípio da propagação retilínea da luz através do desenho, representando os objetos em inclinações diferentes e os raios de luz através de pontilhados retilíneos.

Apontaremos um detalhe no relatório de A8 que não foi evidenciado no relatório de A5.

Figura 6: Relatório da A8 da atividade sobre reflexão

Foi realizado na sala de aula, uma experiência com espelho, vidro, pvc e também alguns bichinhos e uma mesa com uma pequena parede, e uma lanterna que foi fixada a mesa. Apagou-se a lâmpada do sala e acendeu-se a lanterna, foi utilizado o espelho, o vidro e o pvc para refletir a luz da lanterna e iluminar os bichos que se encontrava em atrás da parede, e o outro um pouco mais distante.

O espelho conseguiu desviar a luz e iluminar de maneira mais nítida os dois bichos.

O vidro conseguiu desviar muito pouca luz, pelo fato dele deixar a luz ultrapassar por ele.

O pvc que tem duas faces, uma com verniz e outra rústica. A face com verniz refletiu a luz e iluminou os bichos de maneira bem nítida, a face rústica não refletiu a luz por ela ser irregular.

Só é possível ver a nossa imagem no espelho se houver luz no ambiente.

Da mesma forma dos demais relatórios é perceptível o aprendizado procedimental. No último parágrafo demonstra ter compreendido a necessidade da luz para visualização dos objetos. Para Carvalho et al (2009, p. 39) a etapa da escrita é muito importante para o aperfeiçoamento do pensamento, pois “os alunos estão reelaborando as ideias discutidas durante a experiência”.

O exercício da escrita nessa turma não foi aceito com tranquilidade por algumas alunas, foi preciso conversar com elas tentando conscientizá-las da importância dessa etapa para o aprendizado. Mesmo assim algumas deixaram de fazer os relatórios, uma por ter faltado em duas atividades experimentais (A9) e outras duas justificaram ter que ir embora, mas que fariam os relatórios e trariam nas aulas seguintes (A6 e A7), porém não foram entregues. A9 faltou muitos encontros e por isso não foi possível escrever os relatórios e nem entregou o questionário sócio-econômico. Já no caso de A6 e A7 não conseguimos investigar

se esse fato ocorreu devido à falta maturidade em relação às obrigações e responsabilidades no processo de ensino e aprendizagem por parte das alunas, por falta de tempo ou até mesmo por falta de hábito de escrever.

#### 4.4.3 Avaliação da metodologia pelas alunas

Foi realizada no fim da SEI uma avaliação da proposta de ensino pelas alunas, com o objetivo de verificar o que acharam desse enfoque metodológico para as aulas de Física.

Essa avaliação foi constituída de questões em que as alunas deveriam avaliar como as etapas da metodologia (apresentação de um problema – etapa 1; resolução do problema através de uma atividade manipulativa ou demonstrativa – etapa 2; argumentação – etapa 3; aplicação do conhecimento – etapa 4) contribuíram para a compreensão dos conceitos físicos que foram explorados durante o desenvolvimento da SEI (ver anexo 4).

O quadro 32 mostra o resultado da avaliação feita pelas alunas, em que elas deveriam classificar a contribuição de cada etapa das atividades para a compreensão dos fenômenos abordados.

Quadro 32: Avaliação das etapas da metodologia por número de alunas

	<b>Etapa 1</b>	<b>Etapa 2</b>	<b>Etapa 3</b>	<b>Etapa 4</b>
Pouco	1			1
Em parte	2		3	2
Muito	6	9	6	6

Cabe ressaltar que a etapa da problematização, é fundamental para o desenvolvimento de uma proposta de ensino investigativa. Capecchi (2013, p.24) afirma que “muitas vezes, um enunciado que se configura, do ponto de vista do professor, como uma situação-problema a ser investigada, não é compreendida como tal do ponto de vista dos estudantes”. Acreditamos que foi isso que aconteceu com essas três alunas, visto que a maioria avaliou positivamente a etapa. Não podemos ser ingênuos em relação à problematização e ficar satisfeitos com esse resultado. O problema deve fazer sentido para as alunas, mas não é tarefa fácil elaborar um problema ou situação problema que irá contemplar a realidade de toda a turma, dado a heterogeneidade do público EJA.

Já a etapa em que tinham que solucionar o problema através de materiais manipulativos ou através de experiências demonstrativas foi avaliado positivamente por todas. Esse fato nos chama atenção visto que grande parte dos professores entrevistados afirma que uma das dificuldades em atuar na modalidade é o desinteresse dos alunos. Pelo que

vivenciamos nesse trabalho a parte experimental desperta o interesse dos mesmos, fazendo com que eles assumam uma postura ativa, interagindo mais com os colegas e com o professor.

Na etapa da argumentação em que era promovida a discussão dos fenômenos observados, o papel do professor era fazer as alunas pensarem e ao mesmo tempo avaliar as diferentes situações ou situações de contorno, e caso necessário propor novas situações geradoras de conflitos. Carvalho et al (1999) chama atenção para o fato de os alunos se incomodarem com essa etapa. De acordo com a autora é comum os alunos dizerem: “Pensar cansa!”, “Não pergunto mais, porque toda vez que eu pergunto, em vez da senhora responder, a senhora faz outra pergunta”. Acreditamos que as três alunas que avaliaram negativamente essa etapa tiveram a mesma sensação que os alunos apontados pela autora, pois estão acostumadas a receberem as respostas prontas, formuladas pelos educadores, e não participam da construção do conhecimento.

Na última etapa eram levantadas e debatidas aplicações dos conceitos e fenômenos trabalhados nas atividades, para isso foi utilizado um texto na aula de reflexão e vídeos nas aulas de sombras e refração. Mesmo assim três alunas julgaram que essa etapa pouco contribuiu e contribuiu em parte para o seu aprendizado.

O fato de o pesquisador que aplicou a sequência de ensino não ser o professor regente da turma pode ter influenciado na postura das alunas. Elas estavam acostumadas com um método e com um professor, duas transformações ao mesmo tempo (método de ensino e educador) pode ter ocasionado um descomprometimento por parte de algumas alunas. O ensino por investigação tem um caráter de atribuir responsabilidades diferentes aos sujeitos que participam do processo, essa atribuição de responsabilidades não pode ser mal compreendida pelos sujeitos.

Acreditamos que não existe metodologia de ensino capaz de garantir totalmente a aprendizagem dos alunos. Mas vale a pena quando a maioria corresponde às expectativas esperadas ao se propor um método diferente. Tivemos depoimentos que nos permite acreditar que o ensino por investigação fez com que as alunas da EJA que participaram desse trabalho sentissem satisfeitas com a metodologia, tais como: A1: “\_Pra mim todas as etapas da qual participei achei bastante interessante, até mesmo com coisas que me foi revelado de uso no meu dia a dia”; A2: “\_Gostei de todas as aulas porque foi mais fácil de aprender”; A5: “\_O método é diferenciado e motiva mais a aula”; A8: “\_A primeira aula, no começo eu fiquei sem entender, mas depois, eu gostei de todas”.

Na fala da A1 percebemos que a Física começou a ser vista como algo que faz parte do seu cotidiano. A2 afirma que o enfoque metodológico facilita o aprendizado e A5 destaca o caráter motivacional de se trabalhar com atividades no enfoque dado. Já a aluna A8 destaca que o método é diferente dos métodos que estão acostumados, destacando a dificuldade que teve em entender o que era para ser feito na primeira atividade, mas com o passar das aulas o método foi se tornando prazeroso, do ponto de vista dela.

É preciso continuar experimentando e investigando metodologias de ensino para EJA. O educador deve ter consciência de seu papel buscando conhecer, testar e avaliar metodologias que contribuam para um real desenvolvimento dos sujeitos da EJA.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente nossa questão de pesquisa estava voltada para o estudo dos materiais didáticos, que os professores de Ciências utilizavam em suas aulas na Educação de Jovens e Adultos em Jataí (Goiás), visto que não eram disponibilizados livros didáticos para tal modalidade de ensino. Diante essa problemática começamos nossa investigação fazendo uma entrevista com os professores que atuam na EJA e percebemos outras dificuldades, dentre elas de ordem metodológica relacionadas às especificidades do público EJA.

Com esse dado em mãos resolvemos redirecionar nosso trabalho. Em vez de problematizar o material didático do professor da EJA, decidimos buscar uma metodologia de ensino que viabilize as orientações dadas na Proposta Curricular da EJA e desenvolvê-la em uma turma dessa modalidade de ensino, com o objetivo de verificar se a metodologia escolhida aproxima o ensino de Ciências das orientações contidas nos documentos oficiais brasileiros.

Para nós, está muito claro tanto nos documentos referentes ao ensino “regular” quanto nos documentos da EJA, no que se refere ao ensino de Ciências a importância de se considerar a dimensão investigativa. Dessa forma elaboramos uma sequência de ensino de Física baseada nos pressupostos do Ensino de Ciências por investigação, acreditando que essa metodologia considera as três dimensões do conteúdo destacados na PCNEJA, são elas: procedimentos, conceitos e atitudes.

Ao analisar as atividades desenvolvidas na turma selecionada, evidenciamos que a metodologia favorece para que as dimensões do conteúdo sejam exploradas conforme previsto nas orientações legais. Desenvolver atividades tendo em mente as etapas da problematização, sistematização do conhecimento e aplicações permitiu às alunas levantarem hipóteses, testarem suas hipóteses, compararem seus resultados com os resultados das colegas, produzirem textos, que são elementos referentes à dimensão procedimental.

A problematização é fundamental para que as alunas exponham seus conhecimentos prévios. Na etapa da sistematização do conhecimento tivemos um pouco de dificuldade, pois nosso objetivo não era dar o conceito pronto, mas sim construir um ambiente que favorecesse a construção dos conceitos pelas próprias alunas, para isso foi utilizado a estratégia de pequenos questionamentos para que as alunas pudessem elaborar explicações para o fenômeno baseado nas observações feitas durante a atividade manipulativa ou demonstrativa.

Mas algumas alunas não se sentiram a vontade para expor suas ideias, tanto que na avaliação da metodologia a etapa da argumentação não foi bem avaliada por algumas.

A dificuldade destacada acima deve ser superada, pois a abordagem ideal para a apresentação de conceitos científicos “deve valorizar a capacidade de o aluno produzir explicações que não se reduzam ao senso comum e às observações cotidianas, isto é, sua capacidade de avançar na compreensão do conhecimento científico” (BRASIL, 2002, p.91). Acreditamos que essa superação vem com o tempo, estávamos propondo uma metodologia, a qual as alunas não estavam acostumadas, mas se o trabalho continuasse isso se tornaria comum a elas.

Evidenciamos também que a SEI proporcionou o desenvolvimento de atitudes durante o desenvolvimento das atividades, tais como, curiosidade, perseverança, trabalho em equipe, respeito à diversidade de opiniões. Um episódio marcante nas discussões da teoria em sala de aula foi quando uma aluna orientou uma colega a conversar com seu patrão, pois o local de trabalho poderia ocasionar danos à saúde. Uma atividade de Física ter contribuído para que alunas da EJA se posicionassem criticamente e politicamente fez com que nos sentíssemos realizados com esse trabalho. Percebemos que a SEI aproximou o ensino de Física aos pressupostos da EJA, conforme destacado por Carvalho et al (2010, p. 85).

Estamos convencidos que ensinar Física na EJA explorando os pressupostos do ensino de Ciências por investigação contribui para que o aluno se torne mais crítico e consciente, mas esse tipo de trabalho deve ser contínuo, metodologias que favoreçam o desenvolvimento dessas habilidades devem fazer parte do repertório do professor que está com os pés na escola de EJA.

Elaborar uma proposta de ensino investigativa requer do professor muito trabalho e muita pesquisa. Temos consciência das dificuldades e dilemas dos professores quando se propõem trabalhar com atividades investigativas, mas pensamos que estes devem estar dispostos a correr “riscos, enfrentar as situações, quebrar a sua rotina associada a um ensino tradicional e tomar decisões, de forma a ultrapassarem os obstáculos com que se deparam” (BAPTISTA, 2010, p. 118).

Tendo isso em mente, pensamos serem necessários cursos que ofereçam formação teórica e metodológica para os educadores da EJA de Jataí (Goiás), para que esses se instrumentalizem com técnicas de ensino que atendam os reais objetivos da formação dos jovens e adultos e que considere as especificidades da EJA.



Compreender o que significa EJA socialmente, politicamente e historicamente é fundamental para que haja mudanças no ensino desse seguimento e isso só acontecerá quando a formação desses profissionais abordar no seu escopo teórico reflexões sobre a EJA. Pensamos que só assim o “aligeiramento” deixará de ser maquiado pela seleção de conteúdos devido à carga horária reduzida.

Evidenciamos que o Estado assegura aos jovens e adultos trabalhadores de Jataí (Goiás) o direito à educação pública e gratuita, porém parece faltar incentivo e apoio ao profissional que atua na EJA para que se aperfeiçoe nos planos teórico-metodológico. Essa negligência do Estado faz com que acreditemos na relevância desse trabalho, a fim de contribuir para a superação de problemas relacionados ao material apoio pedagógico específico à modalidade.

Acreditamos que a sequência de ensino elaborada por nós e disponibilizada aos professores de Física do município que atuam nessa modalidade servirá para eles como um material de apoio e o mesmo possibilitará a reflexão de suas práticas. Pretendemos dar continuidade a esse trabalho, elaborando e avaliando sequências de ensino que contemplem os demais conteúdos da Física até conseguirmos um material de apoio ao professor de Física mais completo e que considere outros pressupostos do ensino da EJA, como a interdisciplinaridade.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, Anderson Carlos Santos de. Concepções e práticas pedagógicas na Educação de Jovens e Adultos. **Revista Lugares de Educação (RLE)**. Bananeiras/PB, v. 3, n. 6, p. 76-89, julho a dezembro, 2013.
- AUGUSTINHO, Elizabeth. **O Ensino de Ciências na educação de jovens e adultos: uma avaliação nas escolas da baixada fluminense**. 2010. 129 f. Dissertação (Mestrado). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Nilópolis. 2010. Disponível em: < [http://www.ifrj.edu.br/webfm\\_send/3035](http://www.ifrj.edu.br/webfm_send/3035)>; Acesso em: 01/10/2014.
- AUSUBEL, David P., NOVAK, Joseph D., HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional**. Interamericana: Rio de Janeiro, 1980.
- AZEVEDO, Maria Cristina p. Stella. Ensino por Investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 19-33.
- BAPTISTA, Mónica Luisa Mendes. **Concepção e implementação de actividades de investigação: um estudo com professores de física e química do ensino básico**. 2010, 561f. Tese de doutoramento, Educação (Didática das Ciências), Universidade de Lisboa, Instituto de Educação, 2010. Disponível em: < <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/1854>> Acesso em: 10/08/2014.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. 3. ed. Lisboa: Edições 70, 2004.
- BLOSSER, Patrícia E. O papel do Laboratório no Ensino de Ciências (Traduzido por Marcos Antônio Moreira). **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. Florianópolis, 5 (2): p. 74-78. Agosto de 1988.
- BRAGA, Gisele Maria Barbosa. Os professores da EJA face à diversidade etária discente em sala de aula. **Revista Pandora Brasil**. Nº 32, julho 2011. ISSN 2175-3318.
- BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC / SEF, 1998. 138 p.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer nº 11, de 10 de maio de 2000**. Diretrizes curriculares nacionais para a educação de jovens e adultos. Brasília, 2000a.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000b.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos: primeiro seguimento do ensino fundamental: 5ª a 8ª série**. Brasília: MEC, 2001.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002a.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos: segundo seguimento do ensino fundamental: 5ª a 8ª série**. Brasília: MEC, v. 3, 2002b.

- \_\_\_\_\_. Congresso Nacional. Decreto nº 5.840. 13 de julho 2006a.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, v. 2, 2006b.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **PROEJA Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos: Documento Base**. Brasília, 2007.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. **Desafios da Educação de Jovens e Adultos no Brasil: Documento Base Nacional**. Brasília, 2008.
- BORGES, Antônio Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 19, n. 3, p. 291-313, dez, 2002.
- CAPECCHI, Maria Candida Varone de Moraes. Problematização no ensino de Ciências. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org). **Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 21-39.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Construção do conhecimento e Ensino de Ciências**. Em Aberto, Brasília, Ano 11, nº 55. Julho-Setembro de 1992.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. **Termodinâmica: um ensino por investigação**. São Paulo: FEUSP, 1999. 123 p.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2009. (Coleção Pensamento e ação na sala de aula)
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Critérios estruturantes para o ensino das Ciências. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2013a. p. 1-17.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013b. p. 1-20.
- CARVALHO, Jair Antônio de, et al. Andragogia: Considerações sobre a aprendizagem do adulto. **Revista Eletrônica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente**. v. 3, nº. 1, p. 78-90, Abril de 2010. ISSN: 1983-7011.
- CASTRO, Mad'Ana Desirée Ribeiro de; MACHADO, Maria Margarida e VITORETTE, Jaqueline Maria Barbosa. Educação Integrada e PROEJA: Diálogos Possíveis. **Educação & Realidade**, v. 35, n. 1, 2010.
- CHALMERS, Alan F. **O que é ciência, afinal?** São Paulo. Brasiliense, 2000.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. 6. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.
- \_\_\_\_\_. **Pedagogia do oprimido**. 46. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.
- FREITAS, Nílian Divina de. A potencialidade de atividades demonstrativas experimentais investigativas no ensino de Física com intuito de promover a alfabetização científica. 2013, 88f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Coordenação de Licenciatura, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – câmpus Jataí, Jataí, 2013.
- GADOTTI, Moacir. Educação brasileira contemporânea: desafios do ensino básico. Disponível em [www.paulofreire.org](http://www.paulofreire.org) Acessado em 14/10/2013.

- GENTILI, Pablo et al. **Reinventar a escola pública: política educacional para um novo Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2003.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 2. ed. São Paulo: Atlas S.A, 1989.
- GIL PÉREZ, Daniel. Contribución de La historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de um modelo de enseñanza / aprendizaje como investigación. **Enseñanza de las Ciencias**, v.11, n.2, 1993.
- GIL PÉREZ, Daniel; VALDES CASTRO, P. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: um ejemplo ilustrativo. **Enseñanza de las ciencias**, v.14, n.3, 1996.
- GONÇALVES, Maria Elisa Rezende; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. As atividades de conhecimento físico: um exemplo relativo à sombra. **Cad. Bras. Ens. Fis.** v.12, n.1, p.7-16, 1995.
- HADDAD, Sérgio (Coord.). **Ensino supletivo no Brasil: o estado da arte**. Brasília: Inep, Reduc, 1987.
- HADDAD, Sérgio (Coord.). **Educação de jovens e adultos no Brasil (1986-1998)**. Brasília: MEC, Inep, Comped, 2002.
- HARRES, João Batista Siqueira. Um teste para detectar as concepções alternativas sobre tópicos introdutórios de ótica geométrica. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. Florianópolis, v. 10, nº 3: p. 220-234. Dezembro de 1993.
- HOFFMANN, Jussara Maria Lerch. **Avaliação: mito e desafio: uma perspectiva construtivista**. Porto Alegre: Mediação, 2009. 40 ed. 128 p.
- LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo, EPU, 1986.
- MACHADO, Maria Margarida. Políticas e práticas escolares de educação de jovens e adultos como direito à cidadania e formação de professores. In.: BRASIL, MEC, Educação ao longo da vida. Ano XIX – Nº 11 – setembro/2009. ISSN 1982 -0283. Disponível em: <[http://www.wefel.org/doc/Serie\\_Educacao\\_ao\\_longo\\_da\\_vida.pdf](http://www.wefel.org/doc/Serie_Educacao_ao_longo_da_vida.pdf)>. Acesso em 25/mar/2014.
- MARINHO, Ícleia Barbosa; FERREIRA, Maria José de Resende. Os sujeitos do Proeja: A participação da mulher no curso Técnico Integrado de Segurança do Trabalho no IFES – Campus Vitória. **Debates em Educação Científica e Tecnológica**. v. 1, nº 01, p. 76-84, 2011,
- MENDES, Ana Regina; SANTOS, Magda Cabral Costa; MANÍ, Octávio Marcos Martins. **Física no Ensino Fundamental: Brincando e Aprendendo com a Luz**. Trabalho apresentado no II Seminário do Mestrado profissional em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - câmpus Jataí, 2014.
- MORTIMER, Eduardo Fleury; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Referenciais teóricos para análise do processo de ensino de ciências. **Caderno Pesquisa**. São Paulo, n. 96, p. 4-14, 1996.
- MUNFORD, Danusa; LIMA, M. E. Caixeta de Castro e. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Revista Ensaio**. Belo Horizonte. v. 9, nº 01, 2007.

QUEIROZ, Ana Maria de. **Livro Didático na EJA: Concepções de professores e alunos no cotidiano escolar**. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias (Dissertação de mestrado) Lisboa, 2012.

RAMOS, Rita de Cássia de Souza Soares; SALVI, Rosana Figueiredo. Análise de conteúdo e análise do discurso em educação matemática: um olhar sobre a produção em periódicos qualis A1 e A2. In: IV SIPEM - Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 2009, Taguatinga. **Anais do IV Sipem**. Taguatinga: Universidade Católica de Brasília, 2009. p. 1-20.

RODRIGUES, Bruno A. ; BORGES, A. Tarciso. O Ensino de Ciências por Investigação: reconstrução Histórica. In: XI EPEF - Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2008, Curitiba. Atas do XI EPEF - Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2008.

RODRIGUEZ, J et al. Como enseñar? Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación. **Investigación em La escuela**, n.25, 1995.

SÁ, Eliane Ferreira de; et al. As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em ensino de ciências. In: VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis. Atas do VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007.

SÁ, Eliane Ferreira de; LIMA, M. E. Caixeta de Castro; AGUIAR Jr., Orlando. A construção de sentidos para o termo investigação no contexto de um curso de formação. **Investigações em Ensino de Ciências**. V. 16, nº 01, p. 79-102, 2011.

SAMPAIO, Marisa Narcizo. Diferenças e prática pedagógica na EJA. In: XV ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 2010, Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: UFMG/ENDIPE, 2010. p. 2-11.

OLIVEIRA, Marta Kohl. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico**. 4. ed. São Paulo: Scipione, 2002.

SANTOS, Edicleia Aparecida Alves dos; STREMEL, Margareth Leonardi Kuhn; OLIVEIRA, Rita de Cássia da Silva. **A Necessidade de Reinventar a História da Educação de Jovens e Adultos no Brasil**. Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, 2004. Disponível em:

<[http://www.cereja.org.br/arquivos\\_upload/edicleia\\_margareth\\_rita\\_necessidade\\_%20reinventar\\_eja.pdf](http://www.cereja.org.br/arquivos_upload/edicleia_margareth_rita_necessidade_%20reinventar_eja.pdf)> artigo em PDF, acesso em 20 de setembro de 2014.

SARAIVA, Irene Skopuski. **Educação de jovens e adultos: dialogando sobre aprender e ensinar**. Passo Fundo: UFP, 2004.

SASSERON, Lúcia Helena. Interações discursivas e investigação em sala de aula. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 42-61.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Cristiane Rocha; GOBBI, Beatriz Christo; SIMÃO, Ana Adalgisa. O uso da análise de conteúdo como ferramenta para a pesquisa qualitativa: descrição e aplicação do método. Organizações Rurais e Agroindustriais, Lavras, MG, 2005.

VIERO, Anésia. Educação de jovens e adultos: da perspectiva da ordem social capitalista à solução para emancipação humana. In: GUSTSACK, Felipe; VIEGAS, Moacir Fernando e BARCELOS, Valdo (Orgs). **Educação de jovens e adultos: saberes e práticas**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007.

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades Investigativas no Ensino de Ciências: Aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte. V. 13, nº 03, p. 67-80, 2011.

# APÊNDICE

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Câmpus Jataí  
Programa de Pós-Graduação  
em Educação para Ciências e Matemática

**MATERIAL DE APOIO**  
**ENSINANDO TÓPICOS DE ÓPTICA GEOMÉTRICA**  
**NA EJA NUMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA**

Mestrando: Milton Batista Ferreira Junior

Orientador: Dr. Paulo Henrique de Souza



## **Apresentação**

Desenvolvemos este material para que o mesmo sirva de apoio ao professor de Física que leciona na educação de pessoas Jovens e Adultas (EJA) quando for trabalhar conteúdos/temas relacionados à óptica. O diferencial desse material é o enfoque dado à metodologia para desenvolvimento das atividades. Trazemos orientações para que elas sejam exploradas no contexto da EJA de modo investigativo, pois acreditamos que o ensino de Ciências por investigação oportuniza ao aluno Jovem e Adulto experimentar a Ciência em sua essência, além de favorecer o desenvolvimento de atitudes, tais como, curiosidade, satisfação, perseverança, consenso, colaboração, interesse, entre outras.

Selecionamos três atividades e descrevemos o passo a passo para a realização de cada uma buscando destacar as etapas que uma atividade na perspectiva da investigação deve contemplar. Montamos um anexo com os materiais utilizados na realização das atividades e uma avaliação para ser realizada pelos alunos após a realização das atividades aqui propostas. Essas atividades foram desenvolvidas em uma turma de EJA e colocamos no final de cada atividade alguns momentos vividos durante o desenvolvimento das atividades. Gostaríamos de destacar o quanto o professor é fundamental para o desenvolvimento de atividades investigativas, pois é preciso que esse se torne um bom ouvinte e um bom questionador.

Esse material deve ser entendido como o ponto de partida para o professor que se propõe a desenvolver atividades investigativas, pois se for encarado como roteiro, a essência da investigação se perderá, pois cada realidade é diferente e necessita de adequações.

## **Objetivo Geral**

Subsidiar o professor de Física trabalhar atividades investigativas de óptica no contexto da EJA.

## **Contexto de Ensino**

Esse material foi aplicado em uma turma do 2º período de secretariado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Jataí.

## **Conteúdos de Física**

Óptica geométrica: reflexão da luz, sombra e refração.

## **Metodologia**

### **Etapas do processo investigativo**

As atividades investigativas podem assumir estruturas diferentes dependendo do objetivo, elas podem ser demonstrações investigativas, laboratórios abertos, questões abertas, problemas abertos, etc. O que essas atividades têm em comum é o caráter investigativo que é dado a partir da proposição de um problema, a solução desse problema pelos alunos se torna a investigação. A seguir destacamos alguns pontos-chaves ou etapas-chaves que devem ser considerados para o desenvolvimento de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI), conforme Carvalho (2013):

- (1) Problema: este é o organizador de uma atividade investigativa e também pode ser tratado como desafio. Podem ser de caráter experimental ou não experimental como figuras ou textos, sendo a primeira opção o que mais motiva os alunos.
- (2) Solução do problema: deve ser oferecido aos alunos materiais de manipulação, caso seja um problema experimental, ou materiais que tenham o potencial de fazer com que os alunos testem suas hipóteses.
- (3) Sistematização do conhecimento: neste momento deve-se organizar um ambiente para que os alunos organizem suas ideias em relação ao que foi feito, é a etapa da tomada de consciência. Através de perguntas feitas pelo professor os alunos explicam e justificam os procedimentos de resolução do problema. Este momento também pode ser aproveitado para o professor aprofundar no conhecimento científico.
- (4) Contextualização: neste momento deverá ser debatidas aplicações (cotidianas, se possível) dos conceitos envolvidos na atividade.

Uma atividade investigativa tem o potencial de desenvolver habilidades de manipulação, questionamento, investigação, organização, comunicação; desenvolver ou reconstruir conceitos através do levantamento de hipóteses; desenvolver habilidades cognitivas tais como o pensamento crítico, a solução de problemas, buscar por aplicações, sintetizar; contribuir para a compreensão da natureza da ciência; e desenvolve atitudes como a curiosidade, o interesse, a perseverança, a satisfação, a colaboração.

### **Professor e aluno numa atividade investigativa**

É importante nessa abordagem de ensino a mudança de atitude do professor e do aluno. O professor deve passar de expositor do conteúdo para um orientador do processo de ensino, para isso ele deve ser tornar questionador, saber argumentar, conduzir perguntas, estimular, propor desafios e acima de tudo estar envolvido com a dinâmica, ele também se torna investigador. O aluno deixa de ser um simples observador das aulas e se torna ativo durante o processo, argumentando, pensando, agindo, interferindo, questionando, contribuindo para a construção do seu conhecimento (CARVALHO et al, 1999).

### **Trabalho em grupo**

Todas as atividades desenvolvidas nessa perspectiva de ensino são valorizadas os trabalhos em grupos. Carvalho (2013, p. 5) afirma que “o trabalho em grupo sobe de status no planejamento do trabalho em sala de aula passando de uma atividade optativa do professor para uma necessidade quando o ensino tem por objetivo a construção do conhecimento pelos alunos”.

## **Atividades**

### **Atividade 1: Reflexão da luz em diferentes superfícies**

**Conteúdo:** Reflexão regular e difusa.

**Objetivo:** Compreender o princípio da reflexão e diferenciar os tipos de reflexão.

**Materiais:** Lanternas, objetos refletoras de luz (vidro transparente, espelho e pedaço de compensado), objetos para serem distribuídos em diferentes pontos da sala.

**Problema/desafio:** Iluminar objetos colocados em diferentes pontos da sala mantendo a fonte luminosa fixa – atividade baseada no trabalho de Mendes, Santos e Mani (2014).

**Descrição da atividade:** (1) Iniciar a aula com perguntas para identificar o conhecimento prévio dos alunos: É possível desviar a luz? Em caso afirmativo, como?; Deixar os alunos pensarem sobre as questões e emitir suas opiniões; (2) Fixar uma lanterna em um ponto na sala (centro) de modo que o feixe de luz fique apontado para cima; Distribuir em diferentes pontos da sala objetos que deverão ser iluminados (pode ser construído o dispositivo na figura 1 do anexo); Propor o problema: É possível fazer com que a luz atinja os objetos distribuídos na sala sem movimentar a fonte luminosa?; Entregar os objetos que serão utilizados para desviar a luz na seguinte ordem: vidro transparente, compensado e espelho; Verificar como os alunos manipulam os objetos e ficar atento aos diálogos que surgem entre os componentes dos

grupos (é comum os alunos conversarem entre si colocando levantando hipóteses e colocando-as em teste); (3) Após a solução do problema, organizar os alunos para que seja feito um debate com a finalidade de organizar as ideias utilizadas na solução do problema através de perguntas: Como vocês fizeram para solucionar o problema? A reflexão acontece da mesma forma com os três objetos utilizados? Em caso negativo, estimular os alunos a explicarem o porquê das reflexões serem diferentes – não é comum os alunos identificarem que há reflexão no vidro transparente; é comum os alunos afirmarem que o compensado absorve a luz em vez de refletir; Após esse debate, o professor pode inserir as leis da reflexão e diferenciar reflexão regular e reflexão difusa (pode utilizar texto científico para essa etapa); (4) Debater algumas aplicações sobre os conceitos de reflexão regular e reflexão difusa, como superfícies espelhadas, paredes de vidros, etc; Para a turma de secretariado fizemos a leitura de um texto que trata da utilização de espelhos para decoração de diferentes ambientes (esse texto foi selecionado devido a turma ser de secretariado, visto que é comum a utilização de espelhos em ambientes de escritórios e consultórios – ver texto 1); O texto tem potencial para debater questões relacionadas ao conhecimento científico explorado na aula e sua relação com a sociedade; Ao final da aula pedir para os alunos escreverem o que aprenderam na aula.

### **Alguns momentos vividos na aula:**

Após a solução do problema o professor propiciou um momento em que as alunas deveriam descrever o que observaram e justificassem efeito encontrado (por quê). Nesse momento as alunas tomam consciência do que foi realizado.

*P: “...vocês deveriam iluminar os objetos... vocês conseguiriam resolver esse problema sem os objetos que entreguei para vocês?”*

*A1: “não...”*

*P: “por que não?”*

*A1: “porque a luz estava direcionada para outro rumo... aí... o espelho e o vidro faz a gente redirecionar para onde a gente quiser...”*

*P: “como que vocês fizeram para fazer com que a luz atingisse os objetos com os instrumentos que eu entreguei? É a mesma coisa com a placa de vidro? É a mesma coisa com o compensado? É a mesma coisa com o espelho?”*

*A1: “não... só com o vidro eu achei que não funcionou... mas com o espelho parece que refletiu mais forte a luz...”*

Percebe-se que através de pequenos questionamentos o professor faz com que a aluna compreenda a manipulação dos objetos buscando dar explicações, e que essas sejam embasadas na atividade realizada.

Após explicação dos conceitos pelo professor foi promovido um debate com objetivo de fazer com que as alunas discutam sobre o que entenderam, para que o professor pudesse identificar como os conceitos foram apreendidos pelas alunas.

*A2: “...eu acho que o espelho é regular e o outro não [vidro]...”*

*A1: “a luz é irregular do lado que ele está espirrando... seria tipo acidentado... seria cheio de obstáculos... agora regular seria reto... mas aí no caso os três são retos...”*

*A4: “na difusa ela vai espalhar para todos os lados... e... você vai conseguir ver tudo... na regular, como ela vai estar regular, ela vai incidir só num local... ela não vai ser completa... porque na difusa como vai ser uma superfície irregular... então como está tudo irregular ela vai bater ali e cada um vai para uma parte... vai conseguir ficar nítido em todo local... já na paralela [superfície regular] não... ela vai incidir como está...”*

Uma das potencialidades desta metodologia é dar voz ao aluno, fazer com que ele assuma uma postura ativa na construção do seu conhecimento. Dando voz a ele é possível estimular o levantamento de hipóteses (A2) e explicações. Interessante que na busca de explicações os alunos entram em conflito com suas próprias ideias (A1).

Outro aspecto das atividades trabalhadas com esse enfoque é que ela instiga as alunas exporem suas histórias de vida e quando isso é aproveitado para a discussão de conceitos faz com que o aluno se sinta valorizado.

*A2: “tem um horário da manhã na clinica onde eu trabalho... que tem um lado que a parede são vidros [espelho]... e tem um horário que o sol bate lá e ele vem direitinho no meu rosto... como eu uso óculos eu não consigo nem ver o paciente que está em pé na minha frente... ou seja... ele [a reflexão da luz no espelho] me tira completamente a visão... eu tenho que estar escondendo atrás do paciente para ele fazer sombra em mim para eu conseguir ver ele... e eu acho que é mais complicado pra mim que uso óculos do que pra minha colega que não usa óculos... porque eu acho que dá mais reflexo em mim...”*

Através dessa fala o professor aproveitou para comentar sobre o movimento da Terra em relação ao sol. Em seguida outra aluna se sente incomodada com a situação vivida pela colega e chama sua atenção.

*A1: “A2... isso que você está falando é tão sério que você deveria conversar lá com os padrões... porque... se colocasse ali um papel seda ou uma folha branca mesmo... já ia diminuir esse impacto e não ia tirar a claridade... e o fato dessa claridade ir no seu olho pode queimar sua retina... você que trabalha lá de frente... você tem que fazer esforço para enxergar o cliente...”*

Vimos que A1 tem uma atitude crítica e consciente, propondo meios possíveis para amenizar o problema vivido pela colega. No contexto da EJA é importante que o ensino proporcione o desenvolvimento de atitudes emancipadoras.

## **Aula 2: Sombras.**

**Conteúdo:** Sombras e eclipses.

**Objetivo:** Compreender a natureza da sombra desconstruindo a idéia substancialista (a sombra depende do objeto) da mesma.

**Materiais:** Lanternas, diferentes formas (círculos, quadrados e retângulos) de tamanhos diferentes cortados em papel cartão nas cores branca e preta.

**Problema/desafio:** Conseguir sombras iguais com formas diferentes - atividade baseada no trabalho de Gonçalves e Carvalho (1995).

**Descrição da atividade:** (1) Iniciar a aula com perguntas para identificar o conhecimento prévio dos alunos: O que é sombra? O que é necessário para formar uma sombra? É possível o mesmo objeto formar sombras diferentes? A cor de um objeto interfere na sombra?; (2) Apresentar os materiais aos alunos (lanterna, formas cortadas em papel cartão de tamanhos diferentes – ver figura 2) e propor o problema: É possível fazer sombras iguais com objetos de formas e cores diferente?; é comum numa primeira tentativa os alunos pegarem as mesmas formas de tamanhos diferentes e de mesma cor, cabe ao professor orientar para a mudança de formas e cores diferentes; (3) Após a solução do problema, organizar os alunos para que seja feito um debate com a finalidade de organizar as ideias utilizadas na solução do problema através de perguntas: Como vocês fizeram para solucionar o problema? Como é possível fazer sombras iguais com objetos diferentes (escutar as diferentes possibilidades encontradas pelos grupos e valorizá-las)? As cores interferem na sombra (alguns alunos afirmam que o objeto de cor branca forma uma sombra menos escura, ideia intuitiva, cabe ao professor, caso surja essa discussão, pedir aos alunos que refaçam o experimento para verificarem)? Onde se encontra a sombra (muitos alunos acreditam que a sombra é apenas sua projeção no anteparo, essa pergunta deve ser debatida a fim de levar os alunos a entenderem o caráter tridimensional da sombra)?; Após esse debate o professor pode escrever na lousa (alguns alunos dessa modalidade de ensino gostam quando o professor escreve conceitos na lousa para poderem anotar) algumas ideias que foram debatidas sobre o que é necessário para formar sombra (fonte luminosa e objeto opaco), a diferença de uma sombra formada por uma fonte luminosa extensa e uma fonte luminosa pontual (formação de umbra e penumbra), e deixar claro que a sombra não depende do objeto, mas sim da disposição do objeto em relação a fonte luminosa; (4) Debater com os alunos como é formado os eclipses solares e lunares, para essa etapa selecionamos um vídeo publicado no portal da Tv UOL intitulado “Veja como acontece um

eclipse lunar...”. O vídeo se trata de uma notícia chamando a atenção dos telespectadores para um eclipse lunar que aconteceu no dia 15 de junho de 2011, além de fazer a chamada para o evento ainda é discutido o fenômeno em si, ou seja, a formação do eclipse lunar destacando os efeitos visuais da lua durante o eclipse e a diferença deste em relação ao eclipse solar (ver link de acesso no anexo). O vídeo pode ser explorado da maneira que o professor achar melhor, como por exemplo, fazer questionamentos acerca dos eventos debatidos no vídeo.

### **Alguns momentos vividos na aula**

Ao distribuir os materiais e propor o problema foi possível verificar que as alunas possuíam uma concepção substancialista de sombra (pegaram as mesmas formas de mesma cor com tamanhos diferentes). Para superar essa concepção o professor teve que intervir e sugerir outras possibilidades de manipulação.

*A4: “olha... com esses aqui [segurando círculos, grande e pequeno, da mesma cor] dá certo...”*

*P: “hum... as sombras ficaram iguais?”*

*A1: “sim... é só eu colocar esse aqui [segurando o círculo pequeno] mais perto da luz e esse [círculo grande] mais longe...”*

*P: “troquem os formatos... peguem um quadrado e um círculo...”*

*A1: “ah... aí num dá professor... olha aqui...”*

*P: “tem jeito... vai tentando... mudando de lado...”*

O professor precisa ficar atento a manipulação dos materiais para propor novas situações, pois da forma que a aluna A4 manipulou os objetos evidencia a concepção substancialista de sombra. Quando o professor determina os formatos que ela terá que manipular a aluna se mostra duvidosa em relação ao proposto.

Após a solução do problema por todos os grupos o professor organiza as alunas para que elas expliquem como fizeram para atingirem o efeito esperado.

*A1: “quando coloca o menor mais próximo ele fica do mesmo tamanho do maior... ou então quando coloca ele de pé... mesmo sendo diferente... fica igual... por aí!”*

*A2: “a gente pegou dois objetos de tamanhos diferentes... um mais próximo da luz... e o outro mais longe... e aí deu o mesmo tamanho de sombra...”*

*P: “certo... meninas vocês perceberam alguma coisa em relação a cor do objeto... e a formação da sombra?”*

*A5: “sim... com objeto mais escuro a sombra ficou mais escura... e o branco ficou mais claro...”*

*A1: “eu não!”*

*A4: “não... porque nós tentamos deixar no mesmo padrão... mesmo sendo objetos um de uma cor e o outro de outra cor... nós tentamos deixar a sombra do mesmo jeito...”*

Nesse momento percebe-se que as alunas compreenderam que o formato do objeto não é determinante para o formato da sombra. Mas, surge uma ideia intuitiva afirmando que o objeto branco forma sombra mais clara em relação ao objeto marrom. Para desfazer essa ideia o professor pediu que as alunas refizessem o experimento observando exclusivamente este fato. A atividade investigativa tem potencial em desfazer o conflito cognitivo, mas o professor deve ficar atento quando surgirem.

Após passar o vídeo sobre eclipses o professor solicitou às alunas que explicassem o que entenderam sobre eclipses.

*A1: “é quando a lua entra na frente do sol então ela bloqueia a luz que chega do sol na terra... o objeto meio que bloqueia a luz...”*

*A3: “os três entra em alinhamento [se referindo ao Sol, a Terra e a Lua]...”*

*A2: “a terra é maior do que a lua... ela cobre a lua...”*

É possível perceber que houve compreensão do conceito de eclipse. E esse conceito foi construído por elas, valorizando o potencial de cada uma.

### **Aula 3: Refração da Luz.**

**Conteúdo:** Refração da Luz.

**Objetivo:** Compreender o fenômeno da refração da luz bem como o desenvolvimento científico que a compreensão desse fenômeno possibilitou.

**Materiais:** Copos transparentes, copos opacos, lápis, moedas, vela e água.

**Problema:** Até que ponto o sentido da visão é confiável?

**Descrição da atividade:** (1) Iniciar a aula com perguntas para identificar o conhecimento prévio dos alunos: Quais são os sentidos do ser humano? Esses sentidos são confiáveis? Em que circunstâncias são ou não confiáveis? A forma como enxergamos os objetos retratam fielmente como eles são?; (2) **MOMENTO 1:** Colocar sobre a mesa dos grupos dois copos transparentes com um lápis dentro de cada; em um dos copos colocar água (ver figura 3 no anexo); **MOMENTO 2:** Fixar com cera de vela derretida uma moeda no fundo de um copo opaco (copo de porcelana ou de plástico opaco); organizar os alunos de modo que fiquem em uma distância limite para enxergar a moeda no fundo do copo; inserir água lentamente no copo (ver figura 4 no anexo); (3) **MOMENTO 1:** Pedir para os alunos descreverem como eles veem os lápis no copo contendo água e no copo sem água (alguns alunos afirmam que o lápis no copo contendo água se apresenta de forma mais espessa, outros afirmam que o lápis se apresenta como se estivesse quebrado); após descreverem suas observações questionar o



porque das diferenças observadas (não se espera que os alunos consigam explicar o fenômeno da refração, o que se deseja é que eles consigam explicar que a luz refletida pelo lápis estando dentro da água se propague de maneira diferente, ou seja, que a água interfere no modo de propagação da luz); **MOMENTO 2:** após a discussão do momento 1, realizar a demonstração do momento 2 (os alunos percebem o efeito momentaneamente – ver a moeda que antes não era vista - e alguns se mostram espantados); após a demonstração questionar o porque do efeito observado (alguns alunos afirmam que a moeda aproxima, outros afirmam que a moeda desloca, desse modo cabe ao professor problematizar essas afirmações, chamando a atenção que o fundo do copo não aproxima e que a moeda não desloca pelo fato de ela estar fixada com cera no fundo do copo); após as discussões o professor explica fisicamente o conceito de refração; **(4)** Debater com os alunos algumas aplicações do conceito de refração, como a formação de arco-íris, o fato de o céu ser azul, e aplicações tecnológicas, como lentes. Para esse momento pode ser utilizado um vídeo disponível no *youtube* do “Mundo de Beackmam de 1991” que trata o tema Refração demonstrando os experimentos realizados e descrevendo algumas aplicações (ver link de acesso no anexo).

### **Alguns momentos vividos na aula**

A aula foi iniciada com um debate sobre os sentidos humanos e o grau de confiabilidade desses sentidos. Para isso o professor usou como exemplo a aferição de febre com a mão.

*P: “isso... são os cinco sentidos que temos... sempre os usamos... por exemplo... quem nunca mediu a febre de uma criança colocando a mão no corpo da criança? Quem nunca fez isso?”*

*A5: “eu não porque minha mão me engana...”*

*A3: “minha mão é muito quente...”*

*A2: “pelos lábios...professor...”*

*A1: “eu fazia com as mãos mesmo... se eu visse que estava quente eu ia e pegava o termômetro...”*

Perceba que neste debate inicial algumas alunas possuem concepções errôneas em relação à sensação térmica (A3 e A2). Já A1 e A5 demonstram não acreditar totalmente no tato para aferir a febre. Por mais que esse debate não tenha relação direta com o conteúdo que propomos trabalhar, acreditamos que as atividades investigativas possibilitam momentos para discutir conceitos que vão além do que se propõe, incentivando a participação das alunas durante todo o processo e possibilitando a discussão que conceitos que já foram ou não estudados.

Após a realização da primeira atividade o professor solicitou às alunas que descrevessem as diferenças entre o lápis colocado no copo com água em relação ao copo sem água.

*A3: “o copo que tem água... dá a impressão de que o lápis está mais grosso... e de acordo com o que eu vou mexendo com ele aqui ele vai ficando diferente...”*

*A2: “dá a impressão de que ele está torto...”*

A descrição da aluna A3 não era esperada pelo professor. Essa é uma característica das atividades investigativas, nem tudo sai como planejado pelo professor. Dessa forma é importante que o professor esteja aberto a novas situações e se torne investigador juntamente com os alunos.

Em seguida o professor pede as alunas para explicarem o porquê dos lápis terem apresentado de formas diferentes.

*A3: “potencializa a luz [se referindo à água]...”*

*A1: “ela expande [se referindo a luz]...”*

*P: “A1 você está falando que expande... por quê?”*

*A3: “potencializa... porque ela é transparente e retém a claridade... aí ela reflete o objeto como se fosse um espelho...”*

Veja que quando o professor assume uma postura questionadora as alunas se sentem incomodadas e começam a dar explicações causais. E percebendo que o professor não se satisfaz com as respostas as alunas começam a formular respostas cada vez mais elaboradas (A3) buscando convencer o professor. Na explicação causal as alunas estão levantando hipóteses a partir de suas observações e tentando defendê-las.

Na segunda atividade demonstrativa as alunas confrontam ideias pelo fato de terem tido percepções diferentes em relação às observações.

*A4: “dá a impressão de que a moeda se aproximou...”*

*A3: “pra mim que essa moeda deslocou do local que ela estava devido a pressão que a água sofreu...”*

*A1: “mas ela não moveu... porque pelo o que eu vi... ele pregou ela com vela. [ao mesmo tempo a A3 discorda falando que a moeda não estava pregada]*

O conflito entre ideias é uma característica da investigação científica. Esse momento é oportuno para uma discussão sobre como a Ciência se constitui socialmente, o experimentador e observador interfere nos resultados obtidos.

O vídeo selecionado foi muito bem aproveitado para o levantamento de aplicações em relação ao conceito de refração. O enfoque dado pelo vídeo é cômico e despertaram a atenção

das alunas. Para finalizar a aula o professor explica sobre os tipos de lentes utilizados para correção de miopia e hipermetropia.

## REFERÊNCIAS E SUGESTÃO DE LEITURAS

AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella. Ensino por Investigação: Problematizando as Atividades em Sala de Aula. In. Anna Maria Pessoa de Carvalho (Org). **Ensino de Ciências – Unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, p.19-33, 2004

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. **Termodinâmica**: um ensino por investigação. São Paulo: FEUSP, 1999. 123 p.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2009. (Coleção Pensamento e ação na sala de aula)

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Critérios estruturantes para o ensino das Ciências. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-17.

GONÇALVES, Maria Elisa Rezende; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. As atividades de conhecimento físico: um exemplo relativo à sombra. **Cad. Bras. Ens. Fis.** v.12, n.1, p.7-16, 1995.

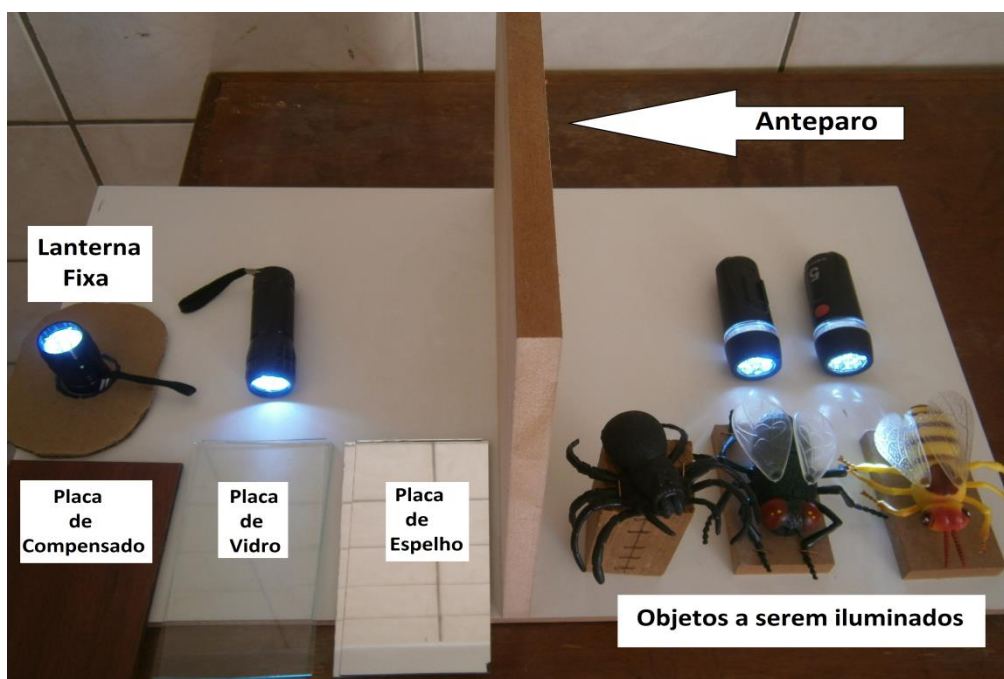
MENDES, Ana Regina; SANTOS, Magda Cabral Costa; MANÍ, Octávio Marcos Martins. **Física no Ensino Fundamental: Brincando e Aprendendo com a Luz**. Trabalho apresentado no II Seminário do Mestrado profissional em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - câmpus Jataí, 2014.

## ANEXOS:

### FOTOS DAS ATIVIDADES MANIPULATIVAS E LINKS DE VÍDEOS UTILIZADOS NAS ATIVIDADES

#### Atividade 1:

**Figura 1:** Dispositivo utilizado para a aula de reflexão da luz



#### **Texto 1:** Utilização de espelhos na decoração

O ritmo de vida das pessoas e o alto custo do metro quadrado nas cidades têm levado à diminuição dos espaços residenciais, o que exige novas estratégias para melhorar a composição dos ambientes. “O espelho, dentre outros elementos de design de ambientes, foi facilmente adaptado a essa realidade por ser um material de fácil aplicação, custo baixo e elevado controle de qualidade”, enfatiza o arquiteto Flávio Carraro, professor do curso de Design de Interiores da Unopar.

#### **Principais benefícios**

Segundo o profissional, os principais benefícios do uso do espelho em decoração é o fato de ampliar e proporcionar continuidade espacial; a possibilidade de multiplicar texturas e efeitos de iluminação por um custo baixo; a fácil adaptação a qualquer estilo de decoração; o baixo custo de manutenção e a facilidade de instalação. “Os fabricantes estão produzindo espelhos resistentes à umidade, com vidros e elementos reflexivos coloridos podendo ser amplamente aplicados na decoração”, conclui Flávio.

É importante lembrar que os espelhos ajudam, sobretudo, na difusão da iluminação, e embora possam aproveitar a iluminação natural, não devem refletir os raios solares diretamente, “pois podem contribuir para deterioração de partes do ambiente, ou podem influir negativamente para acuidade visual do ambiente”, alerta o profissional.

## **Aplicação ideal em cada ambiente**

O arquiteto Flávio Carraro dá as dicas para aplicar espelhos em cada ambiente:

### **1. Sala de jantar**

Quando aplicado na parede inteira, o espelho possui a função direta na ampliação do espaço. “Além de aumentar o ambiente, amplia todos os demais efeitos aplicados a este ambiente, como, por exemplo, iluminação, gesso, texturas e papéis de parede”, explica o arquiteto. Se aplicado nas paredes maiores, maximiza a amplitude do ambiente. Quando os ambientes são pequenos demais, a dica de Flávio é aplicá-lo em mais de uma parede, “porém é preciso cuidar da concentração de imagens, e não se recomenda a colocação em paredes opostas”, alerta.

### **2. Banheiros**

“O formato, o acabamento e a fixação devem estar adequados à estatura dos usuários”, recomenda Flávio Carraro. Para ampliar o espaço do banheiro, basta aplicá-lo em toda a parede, desde a entrada até o box, passando inclusive atrás do vaso. “Assim como na sala, ajuda na maximização dos efeitos de iluminação, texturas e acabamentos”, enfatiza.

### **3. Corredores**

Quando o corredor termina numa parede, a dica do arquiteto Flávio Carraro é usar um espelho nesta parede, associada ou não a objetos de decoração sobrepostos. O espelho tanto pode ser aplicado na parede inteira como em apenas uma parte, como um quadro, por exemplo.

### **4. Dormitórios**

A associação do espelho com o mobiliário tem sido cada vez mais frequente nos **quartos**. “Um dos principais motivos é diminuição a sensação de claustrofobia, com a duplicação dos espaços pela reflexão destes”, explica o arquiteto.

### **5. Cozinhas**

O uso de espelho em cozinhas é possível, mas deve-se ter cuidado com a sua manutenção, já que muitos produtos químicos usados nestes ambientes e podem influir sobre a vida útil do material.

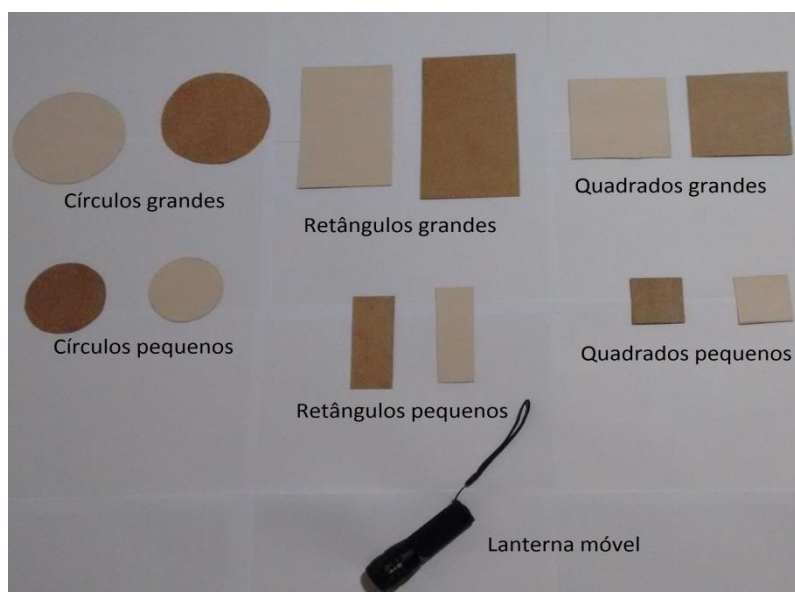
### **6. Escritórios**

Os escritórios seguem a mesma dinâmica de aplicação dos quartos, entretanto o cuidado deve ser quanto às imagens que se pretendem duplicar. “Para não atrapalhar a concentração, sugerimos que não sejam colocados espelhos em oposição à atividade que se desenvolve”, enfatiza o profissional. Se for um escritório de atendimento, por exemplo, prefira colocar um espelho ao fundo da cadeira de trabalho, pois amplia o ambiente e contribui para centralização da atividade no espaço ampliado “virtualmente”.

### **7. Salas de TV**

“Na sala de TV, a sobreposição da TV à área espelhada pode gerar concorrência entre a imagem refletida e imagem transmitida pelo equipamento, principalmente se o espelho estiver ocupando toda a parede”, afirma Flávio Carraro. Portanto, em vez de revestir a parede da sala de TV, aplique espelhos pontualmente ou em grupos compositivos.

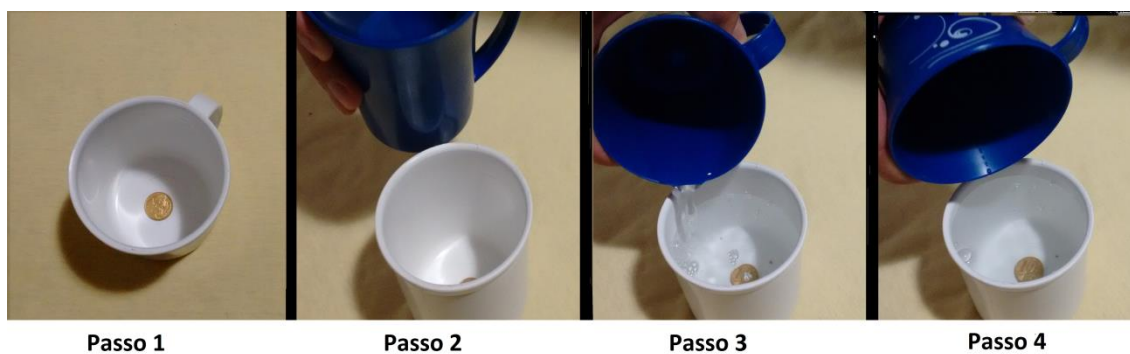
**Consultoria:** Flávio Carraro, arquiteto e professor do curso de Design de Interiores da Unopar

**Atividade 2:****Figura 2:** Materiais para aula de sombras

Link para vídeo da atividade 2: <<http://tvuol.uol.com.br/video/veja-como-acontece-um-eclipse-lunar-fenomeno-sera-no-dia-15-04024E1B376ADCB11326/>> Acesso em 30/10/2014.

Disponível também em: <<https://www.youtube.com/watch?v=O4shnr7xoQo>> Acesso em 30/10/2014.


**Atividade 3:****Figura 3:** Atividade 1 da aula 3

**Figura 4:** Atividade 2 da aula 3

Link para vídeo da atividade 3: <<https://www.youtube.com/watch?v=nTiq733vPFU>> Acesso em 30/10/2014.



## ANEXOS

	<p>Ministério da Educação          Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás          Câmpus Jataí          Mestrado Profissional em Educação para as Ciências e Matemática</p>
	<p>Entrevista semi-estruturada para professores de Ciências que atuam na modalidade de ensino EJA</p>

### Prezado(a) professor(a)

Esta entrevista é parte integrante da etapa inicial de uma pesquisa de mestrado em educação que busca identificar as estratégias utilizadas para o planejamento das aulas e atividades, por professores de Ciências que atuam na modalidade de ensino EJA. Meu nome é Milton Batista Ferreira Junior, sou aluno do curso de mestrado em educação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (Campus Jataí) e sou o pesquisador responsável pela pesquisa e pela elaboração deste questionário. O objetivo deste questionário é obter informações que permitam identificar como os professores de Ciências que atuam na modalidade de ensino EJA planejam suas aulas sendo que não é disponibilizado livros didáticos específicos para esse seguimento de ensino. Caso você decida responder ao questionário, a sua identidade e a de todos os que desejarem colaborar será preservada, visto que todos os dados serão tratados de maneira confidencial. É importante destacar que não haverá nenhum tipo de pagamento ou gratificação financeira pela sua participação, como também não haverá nenhum ônus. Tendo em vista os esclarecimentos e as informações apresentadas, no caso de aceitar responder a este questionário, marque a opção "SIM. ACEITO SER ENTREVISTADO E CONCORDO QUE AS INFORMAÇÕES FORNECIDAS POSSAM SER UTILIZADAS NA PESQUISA DE MESTRADO", logo abaixo. Em caso de recusa, você não será penalizado(a) de forma alguma. Em caso de dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável – Milton Batista Ferreira Junior, e seu orientador de mestrado – Paulo Henrique de Souza, pelos e-mails miltonjr.fisica@gmail.com e phsouzas@gmail.com.

Atenciosamente,

**Milton Batista Ferreira Junior:** mestrando em Educação e pesquisador responsável.

**Paulo Henrique de Souza:** professor orientador.

Diante do exposto acima você aceita ser entrevistado e concorda que as informações sejam utilizadas na pesquisa?

( ) SIM. Aceito ser entrevistado e concordo que as informações, fornecidas possam ser utilizadas na pesquisa de mestrado.

( ) NÃO. Não aceito ser entrevistado.

Assinatura

Local e data.

- **CARACTERIZAÇÃO DO(A) PROFESSOR(A)**

1 – Qual sua idade? Há quanto tempo você trabalha na educação? E na modalidade de ensino de jovens e adultos?

---

2 – Qual sua formação em nível de graduação e pós-graduação?

---

3 – Em qual(is) instituição(ões) de ensino e rede (município/estado/federal) você atua na Educação de Jovens e Adultos?

---

4 – Qual(is) disciplina(s) você ministra na EJA?

(     ) Biologia     (     ) Física     (     ) Química     (     ) Ciências

5 – Qual sua carga horária semanal total? Dessas aulas quantas são destinadas a EJA?

---



---

- **PERCEPÇÃO SOBRE A EJA**

6 – Por que você optou em lecionar na modalidade de ensino de Jovens e Adultos?

---

7 – Você se sente preparado (teoricamente e metodologicamente) para atuar no ensino de Jovens e Adultos? Justifique sua resposta.

---

8 – Qual a maior dificuldade encontrada por você ao atuar nessa modalidade de ensino?

---

8 – Em qual(is) momento(s) você debate questões específicas relacionadas a EJA (com os colegas professores, coordenadores, gestão, reuniões mensais, conselho de classe, cursos de formação continuada oferecido pela secretaria de educação, fóruns EJA)? Quais são as questões debatidas que maior frequência?

---



---

- **RECURSOS DIDÁTICOS**

9 – De quais recursos didáticos você dispõe e a instituição oferece para você trabalhar na modalidade de ensino referida?

---



---

10 - Quais recursos didáticos você utiliza para elaboração de suas aulas para EJA? (Assinale todas as alternativas que julgar pertinente, utilizando o número 1 para a mais utilizada e em ordem crescente para os demais recursos).

(     ) Livro didático adotado pela escola

(     ) Livros didáticos diversos

(     ) Pesquisa em sites da internet

(     ) Vídeo aulas

(     ) Vídeos disponíveis na internet

(     ) Laboratórios de Informática

(        ) Outros. Quais? \_\_\_\_\_

• **LIVROS DIDÁTICOS**

11 - A instituição adota livro didático para modalidade de ensino EJA?

(        ) Sim                (        ) Não

Obs.: Em caso afirmativo responda as questões de 12 a 15, em caso negativo pule para questão 16.

12 – Qual o título do livro?

\_\_\_\_\_

13 – Qual o autor do livro?

\_\_\_\_\_

14 - Como esse livro é explorado por você?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

15 - O livro é disponibilizado para os alunos da EJA levarem para casa?

(        ) Sim                (        ) Não

Se a resposta for não, justifique.

\_\_\_\_\_

16 - Você acredita que livros didáticos contribuem para a aprendizagem do aluno? Justifique sua resposta.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

17 - Você utiliza livro didático do ensino regular nas suas turmas da EJA?

(        ) Sim                (        ) Não

Em caso afirmativo, você acredita que esse recurso está de acordo com as especificações desse público? Justifique.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

18 - Você acredita que a modalidade de ensino EJA deva possuir livros didáticos específicos? Por quê?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

19 - Como você acredita que deva ser um livro didático destinado a modalidade de ensino EJA?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Considerações:



## PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Rua Riachuelo, nº 2090, Setor Samuel Graham, Jataí-GO, CEP: 75.804-020 - Jataí/GO –  
posgrad@jatai.ifg.edu.br

### TERMO DE CONSENTIMENTO DE LIVRE ESCLARECIMENTO

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário(a), de uma pesquisa. Meu nome é MILTON BATISTA FERREIRA JUNIOR, sou o pesquisador responsável e minha área de atuação ENSINO DE FÍSICA. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa, você não será penalizado(a) de forma alguma. Em caso de dúvida **sobre a pesquisa**, você poderá entrar em contato com o(s) pesquisador(es) responsável(is) (MILTON BATISTA FERREIRA JUNIOR E PAULO HENRIQUE DE SOUZA) nos telefones: (64) 8406-5348 e (64) 8133-7474; e pelos e-mails: miltonje.fisica@gmail.com e phsouzas@gmail.com, respectivamente. Em casos de dúvidas **sobre os seus direitos** como participante nesta pesquisa, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do IFG Câmpus Jataí, no telefone: (064) 3632 8600, Ramal 8652.

**Título da pesquisa:** *Uma proposta de ensino de Física por investigação para a educação de jovens e adultos;*

**Justificativa e objetivos:** *Muitos alunos não percebem o quanto a Física está presente em seu cotidiano. Vários pesquisadores da área de ensino atribuem esse fato a falta de contextualização e a metodologias ineficazes. Na Educação de Jovens e Adultos (EJA) não é diferente. Muitas das vezes não é considerada a “bagagem” de conhecimento que esse jovem e adulto adquiriu ao longo da sua história de vida a favor da transposição do conhecimento comum para um conhecimento considerado “mais científico”. Dessa forma, propomos testar uma metodologia de ensino com o objetivo de considerar esses conhecimentos e*

*aproximar a Física da realidade do aluno, fazendo com que esse conteúdo tenha mais significado.*

**Benefícios:** *O aluno que participar dessa pesquisa terá a oportunidade de experimentar uma metodologia de ensino que aproxime a realidade escolar do método científico.*

**Assinatura do voluntário:** \_\_\_\_\_

**Assinatura do pesquisador 1:** \_\_\_\_\_

**Assinatura do pesquisador 2:** \_\_\_\_\_

**Data:** \_\_/\_\_/2014



**PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**Rua Riachuelo, nº 2090, Setor Samuel Graham, Jataí-GO, CEP: 75.804-020 - Jataí/GO –  
posgrad@jatai.ifg.edu.br**

Questionário sócio-econômico

1 – Sexo: (        ) Masculino                    (        ) Feminino

2 – Idade: \_\_\_\_\_

3 – Você trabalha: (        ) Sim                    (        ) Não

a – Em caso afirmativo, qual sua categoria?

(        ) assalariado com carteira assinada

(        ) assalariado sem carteira assinada

(        ) autônomo (a)

(        ) aposentado (a)

(        ) outros: \_\_\_\_\_

b – Descreva suas atividades empregatícias: \_\_\_\_\_

4 – Você mora: (        ) só (        ) família (        ) casa de parentes  
(        ) república

(        ) outros: \_\_\_\_\_

5 – Quantas pessoas mora com você? \_\_\_\_\_

6 – Qual a renda familiar (em salários mínimos)? \_\_\_\_\_

7 – Sua casa é: (        ) própria (        ) alugada (        ) abrigo/cedida  
(        ) outros: \_\_\_\_\_

8 – Como você considera sua moradia?

(        ) adequada. Atende todas as necessidades dos moradores

(        ) atende razoavelmente as necessidades dos moradores

(        ) atende precariamente as necessidades dos moradores

(        ) atende de modo muito precário as necessidades dos moradores

(        ) não atende as necessidades dos moradores

9 – Qual (is) motivo (s) contribui (ram) para que você não concluísse os estudos no tempo considerado adequado?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10 – Qual (is) motivo (s) fez com que você voltasse aos estudos?

---

---

11 – Por que você escolheu um curso de Proeja?

---

---

12 – O curso que escolheu satisfaz suas expectativas? Justifique.

---

---

13 – Como você considera a instituição em que estuda? Justifique.

---

---

14 – Como é sua relação pessoal com os professores e profissionais da instituição? Justifique.

---

---

15 – Você acredita que os professores e profissionais da instituição estão preparados para oferecer ensino na modalidade EJA? Justifique.

---

---

16 – Você acredita que as metodologias de ensino que os professores utilizam em seu curso favorecem a compreensão do conteúdo curricular? Justifique.

---

---

17 – Qual a disciplina que você mais gosta e a que você menos gosta, por quê?  
MAIS GOSTO:

---

MENOS GOSTO:

---

OBRIGADO!





## Avaliação da Metodologia

Aluna: \_\_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/2014

**Avaliação da metodologia**

1 – As aulas de Física nesses últimos dias foram planejadas de modo a seguir uma sequência que contempla a metodologia de ensino por investigação. Avalie cada etapa da sequência de acordo com sua percepção em relação à contribuição do seu aprendizado.

Etapa 1: Apresentação de um problema

- (        ) POUCO – preferiria que as aulas não tivessem essa etapa;  
 (        ) EM PARTE – acho que alguns problemas não faziam sentido;  
 (        ) MUITO – acredito que o problema é fundamental;

Etapa 2: Resolução do problema através de uma atividade manipulativa ou demonstrativa

- (        ) POUCO – preferiria que as aulas não tivessem essa etapa;  
 (        ) EM PARTE – acho que algumas atividades manipulativas nada me acrescentaram;  
 (        ) MUITO – acredito que a atividade manipulativa foi de grande valor;

Etapa 3: Argumentação (como e porquê)

- (        ) POUCO – preferiria que as aulas não tivessem essa etapa;  
 (        ) EM PARTE – acho que a argumentação contribui pouco para meu aprendizado;  
 (        ) MUITO – acredito que a argumentação é fundamental

Etapa 4: Aplicação do conhecimento (texto ou vídeo)

- (        ) POUCO – preferiria que as aulas não tivessem essa etapa;  
 (        ) EM PARTE – acho que as aplicações que surgiram nas argumentações e que foram apresentadas nos vídeos e textos faziam pouco sentido;  
 (        ) MUITO – essa etapa é muito importante, pois através dessa etapa aprendi várias aplicações da Física;

Qual dessas etapas você mais gostou e qual você menos gostou? Por quê?

MAIS GOSTEI:

MENOS GOSTEI:

2 – Você acredita que esse formato de aula contribuiu para seu aprendizado em que medida?

- (        ) POUCO – preferiria que as aulas fossem planejadas de outra maneira;  
 (        ) EM PARTE – algumas etapas não contribuiu(ram) para o aprendizado;  
 (        ) MUITO – estou super satisfeita com o conhecimento que adquiri nessas aulas?

Explique.

---

3 – Qual a aula (atividade) que você mais gostou e a que você menos gostou? Por quê?

---



---



---



---