

Uma aula sobre reflexão da luz por investigação na EJA

Milton Batista Ferreira Junior*

Paulo Henrique de Souza**

Resumo

Apresentaremos, neste trabalho, parte dos resultados de uma pesquisa de mestrado cujo objetivo foi testar e avaliar uma metodologia de Ensino de Ciências que os pesquisadores avaliaram ter potencial para o desenvolvimento das habilidades preconizadas nos documentos que orientam a EJA. Para testar a metodologia, foi elaborada uma sequência de ensino baseada nos pressupostos do Ensino de Ciências por investigação (SEI) e as atividades foram desenvolvidas 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, foi utilizado o referencial de pesquisa qualitativa e a análise de conteúdo. A análise dos resultados indica 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, bem como o desenvolvimento de atitudes e tomada de consciência.

Palavras-chaves: metodologia, ensino de ciências por investigação, EJA.

A lecture on research in light reflection in EJA

Abstract

This study will present some results from a Master's thesis, whose objective was to test and evaluate a methodology for teaching science, which the researchers evaluated as having potential for developing the skills recommended in the documents underlying EJA. In order to test the methodology, a teaching sequence based on the assumptions of the investigation for Scientific Education was produced (SEI) and the activities were developed in a modality of a Secretarial Course at Proeja at the *Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Jataí*. To

* Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal de Goiás, Campus Goiânia/Jataí. E-mail: miltonjr.fisica@gmail.com;

** Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal de Goiás, Campus Goiânia/Jataí. E-mail: phsouzas@gmail.com

analyse the data arrived at in this study, we used qualitative research and content analysis. The results indicate that the methodology has strong potential for developing the skills required for the teaching of Science to adults, such as the raising and testing of hypotheses, problem resolution and reasoning, as well as the development of attitudes and awareness raising.

Keywords: methodology, science education for research, EJA.

Introdução

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 ou-

tro 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 (2013) 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, 2013, p.12).

Em relação ao segundo item destacado por Carvalho (2013), Azevedo (2013) afirma que o ensino mediante 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, por meio de atividades que possibilitem essa transposição.

Tendo isso em mente, 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 (SEI). Desenvolvemos as atividades em uma turma de secretariado na modalidade Proeja do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Jataí, contendo nove alunas com idades entre dezenove e cinquenta anos, com o objetivo de analisar e avaliar se a metodologia escolhida satisfaz as orientações didáticas e os pressupostos da educação de jovens e adultos.

Neste trabalho discutiremos o desenvolvimento e a análise de uma aula que constituiu a SEI cujo tema foi a Reflexão da Luz.

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 constituíram uma sequência de ensino que pode servir como material de apoio ao professor de Física que atua na referida modalidade. 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.

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 nas quais 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 por meio 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 ocorre quando o aluno fornece indícios de que compreendeu os conceitos que são explorados na atividade, quando consegue explicar o fenômeno comparando os resultados experimentais com seus conhecimentos prévios.

Na categoria “Atitudes”, nos 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.

Resultados e Análise

O objetivo dessa aula na SEI foi fazer com que as alunas compreendessem como a luz interage com a matéria. Para isso, inicia-se um diálogo no formato de pequenos questionamentos para que as concepções prévias fossem expostas. 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 apresenta o problema: É possível iluminar os objetos em diferentes pontos da sala mantendo a fonte luminosa fixa? – a ser resolvido utilizando apenas os materiais disponibilizados (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”.

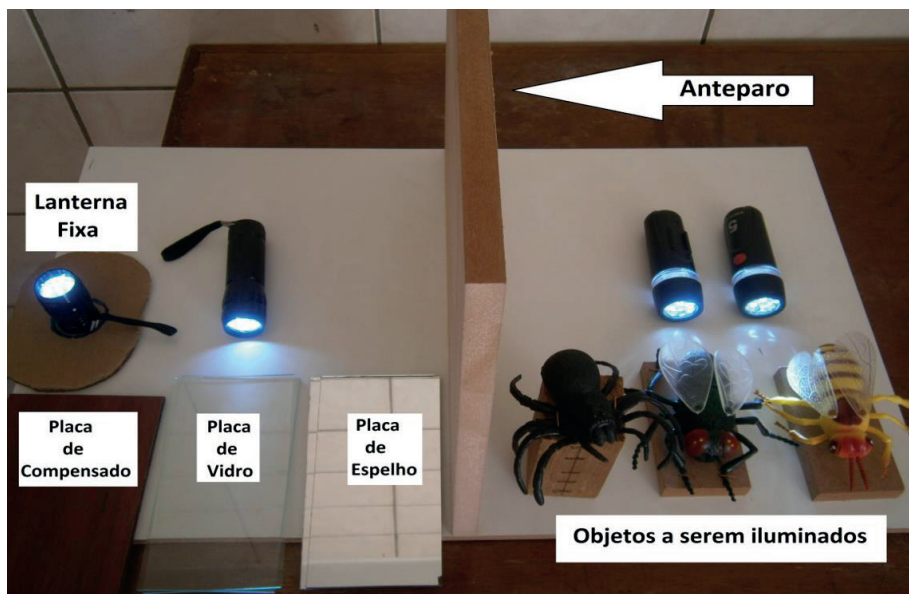


Fig. 1: Material utilizado para aula de reflexão da luz. **Fonte:** Mendes, Santos e Mani (2014), (adaptado).

As alunas começaram a manipular 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.

Tab. 1: Primeiro episódio da aula sobre reflexão da luz

Turno	Falás transcritas	Categoria evidenciada
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.

Tab. 2: Segundo episódio da aula sobre reflexão da luz

Turno	Falas transcritas	Categoria evidenciada
72	P: “...você 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: “você 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 (2013, 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.

Tab. 3: Terceiro episódio da aula sobre reflexão da luz

Turno	Falas transcritas	Categoria evidenciada
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:

Tab. 4: Quarto episódio 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 à 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.

Tab. 5: Quinto episódio 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.

Tab. 6: Sexto episódio da aula sobre reflexão da luz

Turno	Falas transcritas	Categoria evidenciada
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 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.

Considerações finais

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 e produzirem textos, que são elementos referentes à dimensão procedimental.

A problematização é fundamental para que as alunas exponham seus conhecimentos prévios permitindo ao professor uma intervenção mais efetiva em relação ao conhecimento científico. Na etapa da sistematização do conhecimento foi perceptível a resistência de algumas alunas para exporem suas ideias, para a superação desse pro-

blema 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, pois nosso objetivo não era dar o conceito pronto, mas sim construir um ambiente que favorecesse a construção dos conceitos pelas próprias alunas.

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. Acreditamos que essa superação vem com o tempo, desde que o professor assuma uma postura de questionador permanente, tirando-lhe da posição detentor do conhecimento e assumindo o papel de organizador da construção do conhecimento.

Em nossa análise a SEI proporcionou o desenvolvimento de atitudes, tais como, curiosidade, perseverança, trabalho em equipe, respeito à diversidade de opiniões. Um episódio que chamou nossa atenção e que evidencia a tomada de atitude, consciência social e libertadora, se refere ao quinto episódio, quando uma das alunas orienta a colega para conversar com seu patrão, pois o local de trabalho poderia ocasionar danos à saúde. Pensamos ter atingido um dos maiores objetivos do Ensino de Ciências no contexto EJA.

Estamos convencidos que ensinar Física na EJA explorando os pressupostos do ensino de Ciências por investigação contribui para que o jovem/adulto se torne mais crítico e consciente. Porém não existem pesquisas que analisam essa vertente do Ensino de Ciências por Investigação na modalidade EJA, isso nos motiva a continuar em nossa pesquisa e em desenvolvimento materiais que possam servir de subsídio metodológico para o professor que está com os pés na escola.

Referências

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.

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.

BRASIL, 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.

BRASIL, 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, 2002.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. *Desafios da Educação de Jovens e Adultos no Brasil: Documento Base Nacional*. Brasília, 2008.

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. 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.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo, EPU, 1986.

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.

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.

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.

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.

Recebido em: 15 de maio de 2015

Aceito em: 24 de maio de 2015