



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

**ANÁLISE DE UMA INTERVENÇÃO DIDÁTICA NA PERSPECTIVA DA
ABORDAGEM CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS) PARA A EDUCAÇÃO
DE JOVENS E ADULTOS**

ESTEVAN DE ALMEIDA FALCÃO

RECIFE
2021

ESTEVAN DE ALMEIDA FALCÃO

**ANÁLISE DE UMA INTERVENÇÃO DIDÁTICA NA PERSPECTIVA DA
ABORDAGEM CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS) PARA A EDUCAÇÃO
DE JOVENS E ADULTOS**

Monografia apresentada a Coordenação do Curso de Licenciatura em Química como requisito parcial para a conclusão do curso de graduação em Licenciatura Plena em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Orientadora: Profa. Dra. Ruth do Nascimento Firme

RECIFE

2021

Dados Internacionais de Catalogação na
Publicação Universidade Federal Rural
de Pernambuco Sistema Integrado de
Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos
pelo(a) autor(a)

E79m Falcão, Estevan
ANÁLISE DE UMA INTERVENÇÃO DIDÁTICA NA PERSPECTIVA DA ABORDAGEM
CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS) PARA A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS /
Estevan Falcão. - 2021.
56 f.

Orientadora: Ruth do Nascimento
Firme. Inclui referências,
apêndice(s) e anexo(s).

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Licenciatura em Química, Recife, 2021.

1. Educação de Jovens e Adultos. 2. Abordagem CTS . 3. Radioatividade. I. Firme, Ruth do
Nascimento, orient. II. Título

CDD 540

ESTEVAN DE ALMEIDA FALCÃO

**ANÁLISE DE UMA INTERVENÇÃO DIDÁTICA NA PERSPECTIVA DA
ABORDAGEM CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS) PARA A EDUCAÇÃO
DE JOVENS E ADULTOS**

Trabalho de conclusão do Curso de Graduação em
Licenciatura Plena em Química pela Universidade Federal
Rural de Pernambuco.

Recife, 04 de março de 2021.

Banca Examinadora

Profa. Ruth do Nascimento Firme (Presidente)
Orientadora/ DQ/UFRPE

Profa. Verônica Tavares Santos Batinga
Examinadora Interna/DQ/UFRPE

Profa. Ma. Maria Daiane da Silva Monteiro
Examinadora Externa/SEDUC-PE

RESUMO

Neste trabalho monográfico tivemos o objetivo de analisar uma intervenção didática, elaborada na perspectiva da Abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), e desenvolvida na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Para isso, realizamos uma pesquisa qualitativa, contamos com a participação de estudantes do terceiro ano da EJA do Ensino Médio na disciplina de Química, e seguimos sete etapas metodológicas, a saber: observação das aulas; desenvolvimento da entrevista não estruturada; elaboração do questionário; aplicação do questionário; planejamento da intervenção didática; aplicação da intervenção didática; análise dos dados. Analisamos a intervenção didática em seus respectivos momentos, considerando aspectos relacionados às características do processo de ensino, às atividades/estratégias utilizadas, aos recursos/materiais curriculares e às relações CTS que foram estabelecidas. De forma a destacarmos os resultados desta pesquisa como possíveis contribuintes para pesquisas da área de ensino de Química, em particular, para as pesquisas relativas à implementação da Abordagem CTS no ensino de Química. Entretanto, podemos dizer que nem todos os momentos da intervenção didática apresentaram características esperadas para as práticas pedagógicas com Abordagem CTS.

Palavras-chave: Educação de Jovens e Adultos, Abordagem CTS, Radioatividade.

ABSTRACT

In this monographic work, we obtained the objective of analyzing a didactic intervention, elaborated from the perspective of the Science-Technology-Society Approach (CTS), and developed in Youth and Adult Education (EJA). For this, we carried out a qualitative research, with the participation of students from the third in the EJA of High School in the Chemistry class, and we followed seven methodological steps, the saber: observation of the classes; development of the unstructured interview; elaboration of the questionnaire; Application of the questionnaire; didactic intervention planning; application of didactic intervention; data analysis. We analyzed the didactic intervention in its respective moments, considering the aspects related to the characteristics of the teaching process, the activities / used, the resources / curricular materials and the CTS relations that were usual. In order to highlight the results of this research as possible contributors to research in the area of teaching of Chemistry, in particular, for research related to the implementation of the CTS Approach in the teaching of Chemistry. However, we can say that not all moments of the didactic intervention presented characteristics expected for pedagogical practices with CTS Approach.

Keywords: Youth and Adult Education, CTS Approach, Radioactivity.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Categorias de integração da abordagem CTS no ensino de ciências..	19
Quadro 2: Caracterização da escola.....	27
Quadro 3: Caracterização das duas turmas da 3ª EJA.....	29
Quadro 4: Planejamento da intervenção didática na perspectiva da Abordagem CTS.....	30
Quadro 5: Momentos do desenvolvimento do júri simulado.....	32
Quadro 6: Categorias de caracterização de Práticas Pedagógicas com Abordagem CTS.....	33
Quadro 7: Relações CTS.....	34
Quadro 8: Sistematização das argumentações trazidas pelos grupos.....	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Slide 04.....	36
Figura 02. Vídeo 01.....	38
Figura 03. Vídeo 02.....	38
Figura 04. Vídeo 03.....	39
Figura 05. Slide 17.....	41
Figura 06. Slide 20.....	41

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	09
CAPÍTULO 1 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
1.1 EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS - EJA.....	12
1.1.1 Panorama atual da educação de jovens e adultos.....	15
1.2 A ABORDAGEM CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS)	18
1.2.1 Júri simulado como estratégia didática para a abordagem CTS.....	22
1.2.2 Radioatividade: uma temática para a abordagem CTS na EJA.....	23
CAPÍTULO 2. METODOLOGIA	26
2.1 PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	26
2.2 CONTEXTO DA PESQUISA.....	26
2.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	27
2.4 ETAPAS METODOLÓGICAS.....	27
2.4.1 Etapa 1: Observação das aulas.....	27
2.4.2 Etapa 2: Desenvolvimento de entrevista não estruturada.....	28
2.4.3 Etapa 3: Elaboração do questionário.....	28
2.4.4 Etapa 4: Aplicação do questionário aos estudantes sobre a temática Radioatividade e alguns de seus contextos de aplicação.....	28
2.4.5 Etapa 5:Planejamento/Elaboração da intervenção didática.....	29
2.4.6 Etapa 6: Aplicação da intervenção didática.....	31
2.4.7 Etapa 7: Análise dos dados.....	33
CAPÍTULO 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
3.1 ANÁLISE DO PRIMEIRO MOMENTO DA INTERVENÇÃO DIDÁTICA.....	35
3.2 ANÁLISE DO SEGUNDO MOMENTO DA INTERVENÇÃO DIDÁTICA.....	37
3.3 ANÁLISE DO TERCEIRO MOMENTO DA INTERVENÇÃO DIDÁTICA.....	40
3.4 ANÁLISE DO QUARTO MOMENTO DA INTERVENÇÃO DIDÁTICA.....	42
CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
REFERÊNCIAS	49
APÊNDICE	53
ANEXO	54

INTRODUÇÃO

Fruto da minha experiência pessoal como estudante EJA (Educação de Jovens Adultos), carreguei comigo durante todo o processo da minha graduação o desejo de trabalhar metodologias e práticas docentes voltadas para essa modalidade de ensino, por conhecer de perto as necessidades, limitações e as motivações pessoais que caracterizam os estudantes da EJA, que são os que voltam às escolas porque procuram melhorar suas vidas, através do processo aprendizagem (FREIRE, 1996).

Por isso, desenvolvemos este trabalho monográfico voltado para a Educação de Jovens e Adultos (EJA). A EJA, segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) em seu artigo 37, é a modalidade de ensino destinada às pessoas que não tiveram acesso ou continuidade dos estudos em Ensino Médio ou Fundamental em idade própria (BRASIL, 1996). Nesse sentido, o educador EJA está diante de um público que ultrapassa a barreira da baixa autoestima e das diversas formas de opressão, através da necessidade de conhecimento e, acima de tudo, que busca melhoria e qualidade de vida (GADOTTI, 2008).

Nos diversos níveis e modalidades de ensino destacamos a relevância de formar os indivíduos para a participação deles nas questões sociais em uma perspectiva crítica e argumentada. Em outras, palavras, formá-los para o exercício da cidadania. No caso do ensino de ciências, ou mais especificamente, do ensino de Química, podemos ressaltar a participação dos cidadãos diante de questões sociais relacionadas ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia, tão presente na sociedade contemporânea.

Nesse sentido, uma das possibilidades de trabalhar conteúdos escolares na EJA é por meio da Abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Esta abordagem, segundo Santos e Schnetzler (2008), apresenta pelo menos dois objetivos fundamentais: o primeiro relacionado à busca pela solução de problemas reais relativos aos aspectos sociais, tecnológicos, econômicos e políticos; e o segundo voltado para a compreensão da natureza ciência e do seu papel na sociedade (SANTOS, 2008).

É corroborando com Carbone, (2013), ao destacar para a EJA uma perspectiva mais ampla que possibilite a transformação do sujeito e da sociedade, que situamos a Abordagem CTS como uma das possibilidades para o processo de

ensino e aprendizagem para esta modalidade de ensino.

Considerando a expectativa de trabalharmos com a Abordagem CTS na EJA, optamos, neste trabalho monográfico, pela temática Radioatividade. A Radioatividade se mostra como um dos temas mais controversos que existe no meio da ciência, sem dúvida. A pesquisa deste tema muitas vezes foi dirigida por interesses financeiros, sociais, políticos e industriais, de modo a verificar-se a não neutralidade científica (FOUREZ, 1995; JAPIASSU, 1999), como, por exemplo, cita-se a criação do Projeto Manhattan (1941) para o desenvolvimento da indústria bélica norte-americana.

Além do direcionamento do estudo da radioatividade pra fins de energia nuclear e a criação de centenas de Usinas nucleares ao redor de todo o planeta. De fato, o estudo da radioatividade tem sido fundamentado em, principalmente, interesses financeiros, políticos e industriais, de modo que, socialmente e cientificamente, caracteriza-se como um tema extremamente atual e que traz considerável relevância aos indivíduos. Até pelo fato de que o estudo da radioatividade apresenta diversas aplicações na vida moderna em sociedade, por exemplo: na produção de energia elétrica e construção de baterias nucleares; em radiografias de tubos e lajes - para detectar falhas ou corrosões; no controle de produção; no controle do desgaste de materiais; na determinação de vazamentos em canalizações, na conservação de alimentos; na esterilização de seringas descartáveis, nas produções agrícolas; no diagnóstico das doenças, como tireoide, tumores cerebrais e câncer; e na datação de rochas, fósseis, principalmente pelo C14. Deste modo, a Radioatividade está presente em uma série de aplicações no contexto social, científico e tecnológico (ZORZI, 2006).

Desta forma, propusemo-nos a elaborar e aplicar uma intervenção didática com Abordagem CTS em uma Escola de Referência em Ensino Médio (EREM) com uma turma na modalidade EJA (Educação de Jovens e Adultos) sobre a temática Radioatividade.

Entretanto, embora a intervenção em tela tenha sido aplicada com estudantes da EJA, neste trabalho monográfico voltamos as análises para a perspectiva do ensino, e não da aprendizagem, mesmo considerando que estes são processos interdependentes. Justificamos essa opção metodológica considerando que os dados relativos à participação dos estudantes, suas respostas aos questionários,

falas e argumentos foram insuficientes para sustentar possíveis inferências sobre o processo de aprendizagem.

Nesse sentido, este trabalho foi conduzido a partir da seguinte questão de pesquisa: quais características da Abordagem CTS foram estabelecidas em uma intervenção didática, elaborada na perspectiva desta abordagem, e desenvolvida na Educação de Jovens e Adultos do Ensino Médio com a temática Radioatividade?

Buscando respostas para a questão posta, temos como objetivo geral o de analisar uma intervenção didática, elaborada na perspectiva da abordagem CTS, e desenvolvida na Educação de Jovens e Adultos do Ensino Médio com a temática Radioatividade.

Como objetivos específicos, delimitamos:

- Analisar as características da Abordagem CTS no âmbito do ensino da intervenção didática.
- Identificar atividades/estratégias e recursos/materiais utilizados na respectiva intervenção didática.
- Analisar as relações CTS possibilitadas pela intervenção didática.

Além dessa introdução, esta monografia está organizada da seguinte maneira: no capítulo 1 discutimos aspectos relativos à modalidade da Educação de Jovens e Adultos e pressupostos teórico-metodológicos da Abordagem CTS, bem como a estratégia didática do Júri Simulado e a temática Radioatividade; no capítulo 2 abordamos o desenvolvimento metodológico da pesquisa, considerando os participantes, o contexto, o instrumento de pesquisa e a descrição das etapas metodológicas; no capítulo 3 discutimos e analisamos os resultados da pesquisa, e por fim, apresentamos algumas considerações finais.

CAPÍTULO 1 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesse capítulo abordamos: a Educação de Jovens e adultos (EJA), em seus pressupostos históricos até a sua consolidação e o panorama atual desta modalidade de ensino; a Abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), levando-se em conta alguns de seus aspectos teóricos e metodológicos; o Júri Simulado e a Radioatividade como estratégia didática e tema para a abordagem CTS, respectivamente.

1.1 EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS – EJA

A modalidade de Educação para Jovens e Adultos é uma conquista social e política da sociedade brasileira decorrente de uma série de conflitos ideológicos ao longo das últimas décadas. Portanto, antes mesmo de discutirmos sobre a EJA propriamente dita, precisamos compreendê-la como uma conquista histórica. Nesse sentido, introduzimos esse capítulo destacando as principais trajetórias percorridas no processo de consolidação do EJA como política pública no Brasil.

Para Freire (1989), as propostas oficiais voltadas à educação de adultos surgem tendo como eixo principal a alfabetização, a instrução da leitura e da escrita compreendidas como decodificação do sistema alfabético/ortográfico. Estas ações constituíram-se no Brasil Colônia, período em que a alfabetização permaneceu voltada à catequese e à formalidade das ordens que provinham da Corte.

Em 1920, 30 anos após o estabelecimento da República no país, o censo indicou que 72% da população brasileira acima de cinco anos permaneciam analfabetas. Até os anos de 1930, o pensamento pedagógico para a educação de jovens e adultos, bem como a criação de políticas educacionais específicas, eram inexistentes (HADDAD, 2000). Havia uma preocupação geral com a educação das camadas populares, normalmente interpretada como instrução elementar das crianças (HADDAD, 2000).

Para Di Pierro, Joia e Ribeiro (2001), nas décadas de 30 e 40, em um cenário de profundas mudanças causadas pela industrialização, intervenções e programas de alfabetização de adultos foram evidenciados a partir da necessidade de projetos de ações educacionais para os adultos. Mudanças na economia do país, ajustadas em modelos desenvolvimentistas, refletiram na mudança de um modelo agrário-rural

para um modelo industrial-urbano. Nesse contexto, em busca de mão de obra qualificada e alfabetizada para a industrialização e da expansão da base eleitoral, dado que o analfabeto não exercia o direito ao voto, foram efetuadas ações no meio rural para minimizar o analfabetismo. Isso porque na década de 40 no Brasil, segundo esses autores, o censo indicava que 55% da população era analfabeta.

Para Machado (2009), a crescente expansão da demanda por mão de obra qualificada para a indústria, gerou uma necessidade eminente da ampliação da educação de adultos. Desta forma, a expansão desta modalidade de ensino estava inteiramente vinculada ao cunho econômico e político. Segundo essa autora, a educação formal se arranja em meio às necessidades do mercado, a partir, por exemplo, das mudanças econômicas e políticas vigentes.

Neste cenário, houve a criação do Plano Nacional de Alfabetização de Adultos em 21/01/1964, com a meta de alfabetizar dois milhões de pessoas através da criação de vinte mil Círculos de Cultura no Brasil (SANTOS, 2017).

Dentro do período de regime militar, Soares (2002) destaca que a educação socializada e o enriquecimento cultural providos pela educação de adultos foram vistos de maneira hostil pelos que estavam no poder nesta época. Para Soares (2002, p. 102-103), “[...] o modelo de desenvolvimento adotado pelos novos donos do poder entendia como ameaça à ordem tais planos e programas”. Essa autora destaca que houve violência, repressão, censura e perseguição no campo da educação, da cultura popular e dos movimentos sociais e, por conseguinte, a todos que lutavam por uma educação melhor e/ou insistiam pela continuidade desses programas de educação para adultos.

Entretanto, a carência por profissionais capacitados no país ainda existia. Segundo Soares (2002, p. 12), “sob a lupa dos donos do poder, o Brasil tinha por obrigação ser mais potente, se munindo por grandes obras. Porém como construir uma nação sem mão de obra qualificada?” Desta forma, para atender essa lacuna, na esfera da educação de adultos, o governo militar em 1967, cria novos programas na área da educação, como o Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL).

Paiva (2005) afirma que a partir dos anos 70, com a implementação da Lei 5.692/71, o ensino supletivo se sobressai e configura-se “como uma modalidade compensatória de educação de jovens e adultos, afastando-se de modo convicto do ponto de vista da educação como direito” (PAIVA, 2005, p. 19).

Para Vieira (2006), a lei regulamentou regras da oferta do ensino supletivo

para parte da população que não conseguiu concluir o processo de formação escolar na idade prevista. A partir deste momento os exames supletivos foram estabelecidos como máquina de certificação (SANTOS, 2017). A lei 5.692/71, segundo Vieira (2006), também tornou obrigatória a oferta de vagas para o ensino supletivo em escolas públicas diminuindo a faixa etária de 7 a 14 anos, e uma parcela significativa da população jovem e adulta teve como alternativa o ensino supletivo, os telecursos e as classes de alfabetização do Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL), criado com o objetivo de monopolizar as iniciativas de educação de jovens e adultos, segundo Rodrigues (2014).

Rodrigues (2014) ainda indica que o MOBRAL tinha o intuito de alfabetizar adolescentes e adultos e em um período tido como breve, nove meses, e além disso, o público-alvo era a população urbana entre 15 e 35 anos, caracterizada pela faixa etária de pessoas que atenderia a demanda por mão-de-obra. A autora ainda acrescenta que:

O MOBRAL ainda que tenha representado um projeto audacioso em termos numéricos, não deixa de constituir um poderoso mecanismo de controle militar na esfera da educação. Nas entrelinhas da proposta de erradicação do analfabetismo difundida pelo Mobral, estão presentes as ideologias e interesses de um regime autoritário, com a intenção de manter o controle e direcionar a população analfabeta à produção econômica do país. Através das ideias difundidas pelo movimento, são preservados e disseminados os interesses políticos, diminuindo a formação de concepções diferentes da pregada pelo regime (RODRIGUES, 2014, 310).

O MOBRAL foi abolido em 1985, no ensejo da Nova República, momento este também de proclamas batizado de “redemocratização do Brasil”, ao qual foi sucedido pela Fundação Educar (SANTOS, 2017).

Segundo Santos e Lopes (2017), devido ao processo de redemocratização do Brasil, o campo da educação de jovens e adultos atravessou várias batalhas. Neste contexto, diversas foram as colisões travadas com o intuito da possibilidade de estabelecer a Educação de Jovens e Adultos como política pública. Porém, foi em 1988, com a proclamada Constituição Federal (BRASIL, 1988), que instituiu-se o ensino de jovens e adultos como direito público, conforme o artigo 208, a “educação básica obrigatória e gratuita dos 4 (quatro) aos 17 (dezessete) anos de idade, assegurada inclusive sua oferta gratuita para todos os que a ela não tiveram acesso na idade própria” (BRASIL, 1988, p. 124)

Com a implementação da Lei 9.394/96 (BRASIL, 1996), que se denomina Lei

de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), as lutas pelo direito à EJA refletem em seu fortalecimento para uma política estatal (SANTOS, 2017).

1.1.1 Panorama atual da Educação de Jovens e Adultos

As discussões e regulamentações relativas a EJA no Brasil, em termos mais recentes, começaram de forma efetiva com a promulgação da Constituição de 1988 (BRASIL, 1988). Nesse contexto, foi regulamentado que para todas as modalidades de ensino, incluindo a EJA, deve prevalecer a “igualdade de condições de acesso e permanência na escola” (BRASIL, 1988, p. 123), para que se promova o “bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer formas de discriminação” (BRASIL, 1988, p. 11).

Após o estabelecimento de princípios Legais introdutórios relativos à educação em um aspecto geral, pela Constituição (BRASIL, 1988), coube a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) definir parâmetros mais claros no tocante a critérios específicos para a EJA. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), em seu artigo 37, definiu que a “Educação de Jovens e Adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no Ensino Fundamental e Médio na idade própria” (BRASIL, 1996, p. 13), e complementa:

§1º Os sistemas de ensino assegurarão gratuitamente aos jovens e aos adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames.

§2º O Poder Público viabilizará e estimulará o acesso e a permanência do trabalhador na escola, mediante ações integradas e complementares entre si (BRASIL, 1996, p. 13).

Adicionalmente, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, no artigo 38, em referência a EJA, há a proposição de que os sistemas de ensino mantenham “cursos e exames supletivos, que compreenderão a base nacional comum do currículo, habilitando ao prosseguimento de estudos em caráter regular” (BRASIL, 1996, p. 13). No tocante aos exames, o que se especificam são provas que comprovem a fluência e capacitação para a conclusão do Ensino Básico, primeiramente do Ensino Fundamental, para maiores de 15 anos e, posteriormente,

do Ensino Médio, para maiores de 18 anos.

Além dos apontamentos da Constituição Federal (BRASIL, 1988) e Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), a Conferência Nacional da Educação Básica (CONEB), ocorrida em 2008, cumprindo “um importante papel ao propiciar amplos debates e espaços de deliberação coletiva em todos os estados da Federação e no Distrito Federal por meio da realização de conferências estaduais e distrital” (BRASIL, 2008, p. 1), aponta que uma das bases para a democratização da gestão como instrumento na construção da qualidade social da educação, refere-se à:

[...] consolidação de uma política de educação de jovens e adultos (EJA), concretizada na garantia de formação integral, da alfabetização e das demais etapas de escolarização, ao longo da vida, inclusive àqueles em situação de privação de liberdade. Essa política – pautada pela inclusão e qualidade social – prevê um processo de gestão e financiamento que assegure isonomia de condições da EJA em relação às demais etapas e modalidades da educação básica, a implantação do sistema integrado de monitoramento e avaliação, uma política específica de formação permanente para o professor que atue nessa modalidade de ensino, maior alocação do percentual de recursos para estados e municípios e que esta modalidade de ensino seja ministrada por professores licenciados (BRASIL, 2008, p. 37).

Além dos aspectos discutidos, destacamos que o estudante da EJA, concentra em si um contexto histórico, uma realidade social, e que volta às escolas porque procuram melhorar suas vidas, através da educação (CARBONE, 2013). Na visão de Gadotti (2008, p.31):

Os jovens e adultos trabalhadores lutam para superar suas condições precárias de vida (moradia, saúde, alimentação, transporte, emprego, etc.) que estão na raiz do problema do analfabetismo. Para definir a especificidade de EJA, a escola não pode esquecer que o jovem e adulto analfabeto é fundamentalmente um trabalhador – às vezes em condição de subemprego ou mesmo desemprego (GADOTTI, 2008, p. 31).

São realidades distintas a cada estudante, pois vivem num mundo de trabalho, família, grupos, são responsabilidades tanto sociais quanto familiares, com valores morais e éticos criados a partir da experiência pessoal, do lugar onde vive e da realidade sociocultural em que estão inseridos. Ademais, muitos deles, enfrentam problemas de saúde, como baixa visão, pouca audição ou muitas outras enfermidades que prejudicam a aprendizagem. Muitas vezes, os estudantes chegam à escola com problemas, oprimidos, baixa autoestima, por vezes pela condição de

excluído, de retardatário, que chega a escola cansado, e diante de uma situação nova, e diferente, sente-se oprimido e desestimulado a acreditar que são capazes. Essa realidade da EJA é diferente no ensino regular, onde os estudantes, no seu tempo, assimilam com a naturalidade que lhe é peculiar (CARBONE, 2013). A maioria dos estudantes da EJA possui baixo desenvolvimento cognitivo, o que pode ser explicado como causa neurológica ou pelos fatores mais diversos, como ambiente, sociedade, cultura. Nesse sentido:

[...] os problemas de aprendizagem não são restringíveis nem a causas físicas ou psicológicas, nem a análises das conjunturas sociais. É preciso compreendê-los a partir de um enfoque multidimensional, que amalgame fatores orgânicos, cognitivos, afetivos, sociais e pedagógicos, percebidos dentro das articulações sociais. Tanto quanto a análise, as ações sobre os problemas de aprendizagem devem inserir-se num movimento mais amplo de luta pela transformação da sociedade (SCOZ, 1994, p. 22).

Todavia esses jovens e adultos, ultrapassando a barreira da baixa autoestima e da opressão através da aprendizagem formal, como exprime Paulo Freire (1987), buscam a libertação através da sua práxis pela necessidade do conhecimento, vivendo, muitas vezes, num contexto de condições precárias relacionadas à saúde, alimentação, moradia e trabalho. De tal modo, que quando o educador inicia o ensinar, não está ele diante de meros expectadores, que querem aprender, mas de gente que sobrevive em momentos e situações de dificuldades, desânimos e acima de tudo, buscam melhoria e qualidade de vida. Nesse sentido, para Gadotti (2008):

Um programa de educação de adultos, por essa razão, não pode ser avaliado apenas pelo seu rigor metodológico, mas pelo impacto gerado na qualidade de vida da população atingida. A educação de adultos está condicionada às possibilidades de uma transformação real das condições de vida do aluno-trabalhador. Os programas de educação de jovens e adultos estarão a meio caminho do fracasso se não levarem em conta essas premissas, sobretudo na formação do educador (GADOTTI, 2008, p. 32).

O desejo de realizar, desempenhar um papel na sociedade, saber compreender o mundo das letras e números e poder usufruir um melhor emprego, melhor salário, melhor qualidade de vida, pode fazer com que um cidadão retorne à escola. Segundo Delors (2001, p. 103) “ninguém pode pensar em adquirir, na juventude, uma bagagem inicial de conhecimentos que lhe baste para toda a vida, porque a evolução rápida do mundo exige uma atualização contínua dos saberes”.

São pessoas que ultrapassam a barreira da vergonha, da culpa e retornam à escola, a fim de avançar em seus conhecimentos, de se sentirem preparados para os desafios no mercado de trabalho, perante a família e a sociedade, que tanto cobra e discrimina, sair da margem da sociedade de analfabetos e constituírem-se como cidadãos. Todavia, não devemos entender a EJA como mero depósito de conhecimentos, pois ela é muito mais que isso. Ler, escrever e solucionar problemas numéricos faz parte deste processo, mas a expectativa é mais ampla, e visa possibilitar a compreensão, a análise, a reflexão e a transformação do que foi apreendido em algo útil e social, modificando a si mesmo e transformando a sociedade (CARBONE, 2013).

E é com essa perspectiva destacada por Carbone (2013) que situamos a Abordagem CTS como uma das possibilidades para o processo de ensino e aprendizagem nesta modalidade de ensino. Trazer para a EJA do Ensino Médio discussões sobre questões sociais e ambientais relacionadas ao desenvolvimento científico e tecnológico, como, por exemplo, discussões sobre aplicações e implicações da Radioatividade na sociedade, pode tornar a aprendizagem de conteúdos científicos escolares um instrumento para o exercício da cidadania.

1.2 A ABORDAGEM CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) destacavam que o ensino de Química tem se reduzido à transmissão de informações, definições e leis isoladas, sem qualquer relação com a vida do aluno, exigindo deste quase sempre a pura memorização e destacavam a necessidade do ensino contextualizado (BRASIL, 1999). Nesse sentido, na interpretação de Auler (2003, p. 78):

[...] ensinar as disciplinas, por elas mesmas, a futuros especialistas, pode ser interessante, mas é esperado que, quando nosso ensino está majoritariamente centrado sobre os interesses dos cientistas, os jovens acabem ficando desestimulados com o ensino de ciências.

Na perspectiva de mudanças para o ensino de Química, destacamos a Abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), considerando que esta busca ampliar o processo de ensino-aprendizagem para além dos muros da escola, utilizando-se da compreensão dos conteúdos não com um fim em si mesmo, mas como um meio capaz de promover a formação crítica do indivíduo (AULER, 2003),

numa perspectiva contextualizada.

Segundo Manassero e Vázquez (2001, p. 16), na Abordagem CTS “está o desejo de oferecer uma visão mais autêntica da ciência e da tecnologia apresentando o seu contexto social, distantes de imagens tendenciosas” ao mesmo tempo em que se reconhece a tecnologia como uma atividade social que se constitui de conhecimentos e objetivos próprios, não sendo uma mera ciência aplicada.

Para Santos e Schnetzler (2008, p. 68), um dos objetivos da abordagem CTS “relaciona-se à solução de problemas da vida real que envolvem aspectos sociais, tecnológicos, econômicos e políticos”, enquanto outro “refere-se à compreensão da natureza da ciência e do seu papel na sociedade”.

Alfabetizar, portanto, os cidadãos em ciência e tecnologia é hoje uma necessidade do mundo contemporâneo (SANTOS, 1997). Não se trata de mostrar as maravilhas da ciência, mas de preparar o cidadão para agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas (FOUREZ, 1995). Nessa perspectiva, a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) tem sido uma das preocupações da abordagem CTS.

Entendemos a ACT como a condição de um indivíduo de “compreender como a ciência e a tecnologia colidem com a vida pública. [...]” (AEKENHEAD, 2009, p. 20).

De acordo com Vieira et al (2011), a abordagem CTS é fundamentada em três princípios na perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica. São eles: contribuição de melhoria de qualidade de vida considerando a influência da ciência e da tecnologia na vida da humanidade; estruturação da ciência integrada com a tecnologia e a sociedade no sentido do desenvolvimento de uma visão holística de ciência; e tornar a ciência relevante para os estudantes.

Nesse sentido, a abordagem CTS pode ser integrada no ensino de ciências a partir de diferentes categorias de integração, conforme ilustramos no quadro 1.

Quadro 1: Categorias de integração da abordagem CTS no ensino de ciências

Categorias de integração	Descrição
CTS como motivação	Menção ao conteúdo CTS
Integração pontual de conteúdo CTS	Inserção do conteúdo CTS em tópicos do ensino de ciências

Integração sistemática de conteúdo CTS	O conteúdo CTS é explorado sistematicamente por meio de temas
Disciplina científica através de conteúdo CTS	Disciplinas científicas são estruturadas pelo conteúdo CTS
Ciência através de conteúdo CTS	O conteúdo CTS organiza o ensino de ciências
Ciência como conteúdo CTS	O conteúdo CTS é o foco e os conteúdos científicos são nele inseridos
Infusão da Ciência no conteúdo CTS	O conteúdo CTS é o foco e a ênfase é dada a questões científicas mais amplas
Conteúdo CTS	Uma questão da ciência ou tecnologia é estudada

Fonte: Adaptado de Vieira et al (2011).

Segundo Santos (1999), a Abordagem CTS pode ser desenvolvida em diferentes direções. São elas:

1. Direções na perspectiva da Ciência – **CTS**, envolvendo o aprender ciência e sobre ciência como empreendimento social, o aprender ciência e sobre ciência através de linhas históricas, e o fomentar a consciência tecnológica através de conteúdos científicos integradores da tecnologia.
2. Direções na perspectiva da Tecnologia – **CTS**, buscando o aprender ciência em contexto, a educação para a capacidade tecnológica, a aprendizagem situada, e a valorização das práticas e do conhecimento prático
3. Direções na perspectiva da Sociedade – **CTS**, considerando a alfabetização científica e tecnológica, a educação ambiental, a educação do consumidor, entre outras.

Portanto, a abordagem CTS têm características diferentes daquelas geralmente indicadas para o ensino mais tradicional, como podemos observar conforme Vieira et al (2011). Segundo esses autores, a abordagem CTS enfatiza uma visão externalista da ciência em detrimento de uma visão mais internalista; busca uma dimensão contextualizada e não meramente disciplinar; defende a construção de conhecimentos e o desenvolvimento de pensamento crítico e não a memorização de informações científicas para o prosseguimento dos estudos.

Toda essa discussão sobre as características da Abordagem CTS nos leva a refletir sobre sua produção no Brasil. Auler (2007, p. 1) afirma que “as iniciativas ainda são incipientes, muitas vezes isoladas, não traduzidas em programas

institucionais”. Além disso, o autor defende uma mudança radical nas configurações curriculares mais sensíveis ao entorno, mais abertas a temas, a problemas contemporâneos marcados pela componente científico-tecnológico, enfatizando-se a necessidade de superar configurações pautadas unicamente pela lógica interna das disciplinas, passando a serem configuradas a partir de temas/problemas sociais relevantes, cuja complexidade não é abarcável pelo viés unicamente disciplinar.

Vale acrescentar que os documentos oficiais brasileiros, como Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), Matriz de Referência do Exame Nacional do Ensino Médio, e a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) (2017), trazem orientações curriculares que dialogam com algumas das especificidades da Abordagem CTS.

Na BNCC do Ensino Médio, por exemplo, advoga-se pela formação de jovens como sujeitos críticos, criativos, autônomos e responsáveis e, nessa direção,

[...] cabe às escolas de Ensino Médio proporcionar experiências e processos que lhes garantam as aprendizagens necessárias para a leitura da realidade, o enfrentamento dos novos desafios da contemporaneidade (sociais, econômicos e ambientais) e a tomada de decisões éticas e fundamentadas. O mundo deve lhes ser apresentado como campo aberto para investigação e intervenção quanto a seus aspectos políticos, sociais, produtivos, ambientais e culturais, de modo que se sintam estimulados a equacionar e resolver questões legadas pelas gerações anteriores – e que se refletem nos contextos atuais –, abrindo-se criativamente para o novo (BRASIL, 2017, p. 463).

E essa perspectiva da BNCC para a formação dos estudante dialoga, a nosso ver, com pressupostos da Abordagem CTS, ao tempo em que é proposta para esta abordagem a preparação dos cidadão para agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas (FOUREZ, 1995).

Adicionalmente, podemos destacar outra prerrogativa da BNCC para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, na qual está inserida a Química, que aponta convergências com pressupostos da Abordagem CTS. Segundo este documento:

A contextualização social, histórica e cultural da ciência e da tecnologia é fundamental para que elas sejam compreendidas como empreendimentos humanos e sociais. Na BNCC, portanto, propõe-se também discutir o papel do conhecimento científico e tecnológico na organização social, nas questões ambientais, na saúde humana e na formação cultural, ou seja, analisar as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (BRASIL, 2017, p. 549).

Portanto, embora a BNCC não esteja voltada especificamente para a EJA, a partir dela podemos lançar mão de alguns de seus pressupostos para o Ensino Médio que podem corroborar com as ações docentes nesta modalidade de ensino.

Voltando à Abordagem CTS, diversas estratégias didáticas podem ser desenvolvidas na Abordagem CTS. Segundo Vieira et al (2011) destacam algumas delas, como por exemplo, visitas de estudo, estudo de caso, palestras com especialistas, jogos de papéis, debates etc. Dentre outras estratégias, destacamos o Júri Simulado.

1.2.1 Júri simulado como estratégia didática para a abordagem CTS

De acordo com McSharry e Jones (2000 *apud* VIEIRA, 2014), quando engajados em atividades de role-play, os estudantes exercem uma determinada função ou papel, assumindo o ou lugar de um personagem, e as suas contribuições para a atividade em desenvolvimento são colocadas na perspectiva desse papel ou função.

Neste trabalho, consideramos a atividade de Júri Simulado como um tipo particular de role-play cuja especificidade é que as pessoas engajadas devem ser separadas em grupos a favor, contra e juízes, em uma discussão sobre um determinado tópico ou questão.

Souza et al (2019) definem o Júri Simulado como uma atividade lúdica em que um ou mais eventos são debatidos/verbalizados, e postos em uma situação de análise/julgamento. Nessa atividade os estudantes são divididos em grupos, de acusação, de defesa, e em alguns casos, das testemunhas, o professor deve coordená-la, porém é sugerido que os estudantes sejam autônomos na organização das argumentações e criações de “personagens” da simulação (SOUZA et al, 2019). Adicionalmente, é esperado que em um Júri Simulado, sejam apresentadas questões-problemas claras e que favoreçam a investigação pelas soluções de tais questões (OLIVEIRA, 2005).

Anastasiou e Alves (2009) discutem alguns apontamentos em relação ao Júri Simulado, apresentando-o como uma estratégia na qual se parte de problemas reais para que os estudantes, e que por meio de argumentos de defesa e acusação, realizem análises e avaliações de fatos com objetividade e competência.

Além desses aspectos, de acordo com Souza et al (2019), o Júri simulado, elaborado a partir de uma concepção cognitivista, a se torna um mecanismo de aproximação entre os sujeitos e as problemáticas reais para solução de problemas. Segundo estes autores, o Júri Simulado é uma estratégia didática concebida como colaborativa, construtivista e um meio para contextualizar uma problemática (real ou simulada), uma vez que incentiva e mobiliza diferentes saberes para a construção de conhecimentos (SOUZA et al, 2019).

Autores como Lauthartte (2011) e Anjos (2015) destacam que o diferencial de se trabalhar com o Júri Simulado está relacionado à pluralidade das operações de pensamento que os estudantes podem fazer uso, tais como: argumentação, exposição de concepções iniciais de senso comum, apropriação do conhecimento prévio por parte do professor, análise de senso crítico, levantamento de hipóteses e tomada de decisões. Ademais, essa estratégia didática explora aspectos como a criatividade e improvisação, de forma que, possibilite intensa e diversa mobilização de saberes, tanto do cotidiano quanto os escolares (ANASTASIOU, 2009).

Portanto, considerando as características do Júri Simulado, este pode ser utilizado como uma das estratégias didáticas da Abordagem CTS, estimulando a formação para o exercício da cidadania e motivando os estudantes a expressar suas opiniões, a argumentar e tomar decisões bem fundamentadas sobre questões da ciência e da tecnologia na sociedade. Nessa perspectiva, diferentes questões ou temáticas podem ser exploradas por meio do Júri Simulado. Neste trabalho, optamos pela temática Radioatividade.

1.2.2 Radioatividade: uma temática para a Abordagem CTS na EJA

Segundo Vieira et al (2011, p. 16), o trabalho com temas é uma das orientações para a Abordagem CTS. Segundo esses autores, os temas devem ter “[...] relevância social que envolvam a Ciência e a Tecnologia [...]”.

A Radioatividade é a temática discutida na intervenção didática com abordagem CTS planejada e aplicada com estudantes da EJA. Isso porque é uma temática fundamentada em uma série de discussões de cunho político, social e tecnológico, além de sua significativa aplicabilidade em diversos campos, tais como: medicina nuclear, produção de energia e interesses militares.

O termo Radioatividade foi proposto por Marie Curie, por volta de 1897 para denominar o fenômeno de emissão de “raios de Becquerel”. Estes “raios” eram, na realidade, partículas e radiação emitidas espontaneamente pelos átomos de sais de urânio estudados por Becquerel. Em seus estudos, Madame Curie observou que a Radioatividade não é uma propriedade que se limita somente aos átomos de urânio, abrindo caminhos para novas pesquisas, realizadas não somente pelo casal Curie e Becquerel, mas também por Rutherford e mais tarde por Paul Ulrich Villard, Hans Geiger, dentre outros (MARTINS, 1990).

Os fenômenos radioativos podem alterar, além do estado de energia de um núcleo, a sua estrutura. Com o desenvolvimento da Radioatividade artificial, a descoberta da fissão do urânio, e posterior obtenção de reações em cadeia, inicia-se uma nova era, em que o homem não só tem conhecimento da intimidade da matéria elementar, como pode transformá-la segundo suas necessidades e de acordo com suas propriedades (CARUSO, 2006; ALMEIDA, 1981).

A energia nuclear, também chamada atômica, é obtida, majoritariamente, através do processo de fissão de átomos de grande massa – como o urânio e o plutônio – a partir do choque destes átomos com nêutrons. Este tipo de energia considerada mais limpa que as energias produzidas pelas hidroelétricas e termoelétricas, surgiu como uma alternativa à crescente demanda energética, resultando na construção de centenas de reatores nucleares em operação no planeta (BRANCO, 1990; ROSA, 2007).

Em relação ao uso da Radioatividade, não podemos nos ater somente ao provimento de energia nuclear, mas devemos levar em consideração outras aplicações, como o uso de radiação e material radioativo na medicina, como por exemplo, na obtenção de diagnósticos a partir da cintilografia - técnica bastante eficiente quando comparada à ultrassonografia e à radiografia. Adicionalmente, outras aplicações podem ser destacadas, como, por exemplo, nos estudos de datação e na indústria de alimentos para conservação destes a partir da irradiação com o cobalto-60 (XAVIER *et al.*, 2007).

Nas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) (BRASIL, 2002, p. 92), a temática Radioatividade foi incluída no tópico “Energia e transformação Química”, com ênfase no estudo da produção e consumo de energia nuclear: processos de fusão e fissão nucleares; transformações nucleares como fonte de energia. Nestes documentos, os objetivos são:

“compreender os processos de fusão e fissão nucleares e a produção de energia neles envolvida”; “reconhecer transformações nucleares como fonte de energia”; “buscar fontes de informação sobre geração e uso de energia nuclear”; e “avaliar os riscos e benefícios dos diferentes usos da energia nuclear” (BRASIL, 2002, p. 92). Objetivos estes que dialogam com as expectativas esperadas pela Abordagem CTS.

Considerar a Radioatividade como temática a ser tratada no ensino de Química com Abordagem CTS na EJA, leva-nos a considerar alguns pesquisas desenvolvidas neste sentido e postas na literatura da área.

Desta forma, realizou-se uma revisão da literatura sobre Abordagem CTS na EJA na plataforma virtual da Química Nova na Escola (QNEsc/SBQ). Justifica-se a opção por esta revista considerando que, segundo Andrade (2002, p. 1), ela é a “mais importante revista de Ensino de Química editada em língua portuguesa”.

Foi desenvolvido um levantamento bibliográfico dos últimos três anos, a partir dos termos CTS, EJA e Radioatividade, e não foi identificado trabalho com essa perspectiva. Resultado, este, que parece corroborar a necessidade de pesquisas nesta modalidade de ensino sobre a Abordagem CTS.

CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA

Neste capítulo, discutimos a metodologia da pesquisa em termos do tipo de pesquisa, participantes da pesquisa; contexto da pesquisa; instrumentos de coleta de dados; e etapas metodológicas.

Quanto à pesquisa desenvolvida neste trabalho monográfico, seguimos uma abordagem qualitativa dos dados. Para Patias (2019, p. 2-3):

[...] na pesquisa qualitativa, a realidade é múltipla e subjetiva (Ontologia), sendo que as experiências dos indivíduos e suas percepções são aspectos úteis e importantes para a pesquisa. A realidade é construída em conjunto entre pesquisador/a e pesquisado/a por meio das experiências individuais de cada sujeito (Epistemologia). Sendo assim, os pesquisadores entendem que não há neutralidade e que estão, no processo da pesquisa, influenciando e sendo influenciados pelo que está sendo pesquisado (Axiologia). O raciocínio ou a lógica da pesquisa qualitativa é a indutiva, partindo do específico para o geral. Não se parte de uma teoria específica, mas ela é produzida a partir das percepções dos sujeitos que participam da pesquisa (Metodologia). Estas visões têm raízes na filosofia naturalista [...].

Nesse sentido, não consideramos em nossas análises aspectos estatísticos, mas explicações, interpretações e significados dos resultados da pesquisa (OLIVEIRA, 2003).

2.1 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Participaram desta pesquisa, duas turmas de terceiro ano da EJA do turno da noite. Por recomendação da escola, os estudantes formaram uma turma unificada.

2.2 CONTEXTO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em uma escola pública estadual de referência em ensino médio (EREM) localizada na Região Metropolitana do Recife. A escola atende estudantes de vários bairros como Bongí, Mustardinha, Cordeiro e San Martin. Sua estrutura é relativamente nova, pelo fato de ter passado por algumas reformas nos últimos anos. Conta com quadra poliesportiva, laboratórios de informática e biblioteca. Contudo, não há retroprojetores em todas as salas nem laboratórios de ciências, conforme quadro 2.

Quadro 2: Caracterização da escola

CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA	
Acessibilidade	Num raio de 100 metros, há 3 paradas de ônibus; 600 metros do terminal de ônibus do Bongi; Localizado na interseção das duas principais ruas daquela localidade (R. Isaac Markman/Av. Manoel Gonçalves da Luz). Ainda consta com um estacionamento interno para 20 carros.
Infraestrutura	Escola recém reformada; Estrutura suficientemente apta para as ministrações das aulas.
Recursos adicionais	Com uma quadra poliesportiva, laboratórios de informática e bibliotecas. Mas, sem laboratórios de química.
Sala de aula	A escola conta com ar-condicionado e novas cadeiras em todas as salas, sendo um ambiente bastante confortável para elaboração de aulas diversas.

Fonte: Própria (2019).

2.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Para o atendimento dos objetivos desta pesquisa, o instrumento de coleta de dados foi a intervenção didática fundamentada na perspectiva da Abordagem CTS, elaborada e aplicada com estudantes da EJA.

2.4 ETAPAS METODOLÓGICAS

A pesquisa foi realizada a partir das seguintes etapas metodológicas: 1) observação das aulas; 2) desenvolvimento da entrevista não estruturada; 3) elaboração do questionário; 4) aplicação do questionário; 5) planejamento da intervenção didática; 6) aplicação da intervenção didática; 7) análise dos dados.

2.4.1 Etapa 1: Observação das aulas

Para Aragão e Silva (2012, p. 50) a “observação se constitui de uma ação fundamental para análise e compreensão das relações que os sujeitos sociais estabelecem entre si e com o meio em que vivem”. Portanto, justificamos esta etapa metodológica considerando que para elaborar uma intervenção didática, é necessário observar as aulas a partir de alguns aspectos, como, por exemplo, as relações interpessoais entre estudantes e professor (REIS, 2011).

Nesta pesquisa, na observação das aulas ministradas pelo professor da turma a nossa intenção era a de estar mais próximos da dinâmica da turma em relação a

forma que o professor conduz as aulas com vistas elencar elementos para a elaboração da intervenção didática. Foram observadas duas aulas geminadas da turma unificada do 3º ano da EJA, relativas à resolução de questões sobre o conteúdo de Funções Orgânicas (hidrocarbonetos, álcoois, cetonas e aldeídos) e suas nomenclaturas. Ao final da aula foi preenchida a Grelha de observação 1 (Anexo A), relativa a aula do professor de Química da escola. A grelha de observação foi proposta por Pedro Reis (2011) e segundo ele, se “propõe a utilização de uma escala com quatro níveis (Muito bom; Bom; Satisfatório; Insatisfatório) na avaliação de algumas dimensões observadas em sala de aula” (REIS, 2011, p. 38).

2.4.2 Etapa 2: Desenvolvimento de entrevista não estruturada

Segundo Mattos (2005, p. 824) uma entrevista não estruturada é “aquela em que é deixado ao entrevistado decidir-se pela forma de construir a resposta”. A entrevista foi aplicada ao professor da turma do 3º ano da EJA. Os aspectos abordados na entrevista foram relativos ao professor (formação acadêmica, idade e experiência profissional) e aos estudantes (frequência, participação nas aulas e interação), além de sugestões para a elaboração e aplicação da intervenção didática que seria desenvolvida com a turma, posteriormente.

2.4.3 Etapa 3: Elaboração do questionário

Na elaboração do questionário de cinco questões (Apêndice A) abordamos aspectos relativos aos estudantes, como, por exemplo, faixa etária, frequência e questões pessoais e aspectos relativos ao tema Radioatividade.

2.4.4 Etapa 4: Aplicação do questionário aos estudantes sobre a temática Radioatividade e alguns de seus contextos de aplicação

Quarenta e um estudantes responderam ao questionário e sua aplicação durou em média quinze minutos, com as duas turmas do 3º ano EJA unificadas. A partir das respostas dos estudantes, verificamos que os estudantes apresentam realidades bastante distintas, principalmente pela diferença de idade entre eles e,

visivelmente, as turmas são bastante segregadas. A grande parte dos estudantes (aproximadamente 60%) exercem alguma atividade remunerada ao longo do dia. Além disso, verificamos uma taxa de evasão muito alta, pelo fato de que apenas 60% dos estudantes eram assíduos às aulas, conforme quadro 3.

Quadro 3: Caracterização das duas turmas da 3ª EJA

CARACTERIZAÇÃO DAS TURMAS UNIFICADAS	
Número de matriculados:	50 alunos (41 presentes na aplicação do questionário)
Faixa etária:	As idades estão entre 18 a 60 anos de idade. A média aritmética de idade é 26 anos, para os avaliados.
Quantos tem filhos:	12 dos 41 participantes
Número de alunos que trabalham ou exerçam alguma função remunerada:	25 dos 41 participantes
Frequência dos alunos:	30 alunos assíduos (60%) dos 50, segundo o docente.

Fonte: Própria (2019).

Nosso objetivo foram os de construir um perfil dos estudantes da turma e identificar concepções prévias sobre Radioatividade em seus aspectos científicos, tecnológicos e sociais.

2.4.5 Etapa 5: Planejamento/Elaboração da intervenção didática

A partir das observações realizadas nas aulas da turma, do preenchimento da Grelha de observação (Anexo A) e da identificação das concepções prévias dos estudantes, elaboramos a intervenção didática sob a temática Radioatividade na perspectiva da Abordagem CTS, considerando-se aspectos científicos, tecnológicos e sociais.

Como resultados das observações, verificamos a necessidade do desenvolvimento de uma intervenção didática que trouxesse recursos didáticos diferenciados e que promovesse uma aplicabilidade dos conceitos abordados em sala de aula.

Para o planejamento da intervenção didática sobre Radioatividade consideramos alguns dos pressupostos teóricos e metodológicos da abordagem

CTS, como, por exemplo, o uso de controvérsias e o júri simulado. No quadro 4 ilustramos o planejamento da intervenção didática em tela.

Quadro 4: Planejamento da intervenção didática na perspectiva da Abordagem CTS

PLANO DE AULAS
<p>Dados de identificação:</p> <p>Docente: Estevan de Almeida Falcão</p> <p>Disciplina: Química</p> <p>Turmas: 3º ano unificado do EJA</p> <p>Tempo de duração:</p> <p>Todos os momentos contendo 2 aulas.</p>
<p>*Cada aula apresenta um total de 45 minutos.</p>
<p>Tema: RADIOATIVIDADE</p>
<p>Conteúdos:</p> <p>1º momento (História da radioatividade)</p> <p>Aspectos sociais, científicos e tecnológicos relacionados aos estudos sobre o Tubo de Crookes; Raios Catódicos; Raio-X; Fosforescência e fluorescência; História da Radioatividade e os Curie.</p> <p>2º momento (Contexto atual, aplicações e questões ambientais)</p> <p>A utilização e os desdobramentos sociais e tecnológicos da radioatividade na geologia, medicina, indústria e na química; Processos de irradiação; Carbono 14; Usinas Termonucleares; Fissão e fusão nuclear; Acidentes nucleares; Radioatividade para fins médicos.</p> <p>3º momento (Conceitos e técnicas)</p> <p>Aspectos científicos relacionado aos processos de Decaimento radioativo; Primeira lei da radioatividade (decaimento alfa); Segunda lei da radioatividade (decaimento beta); Decaimento gama e caracterizações; Tempo de Meia-vida e cálculos; Carbono-14.</p> <p>4º momento (Júri simulado)</p> <p>Aspectos sociais relativos ao Acidente radioativo de 1987 em Goiânia e temas correlacionados, tais como: Decaimento radioativo, Césio-137 e Leis ambientais.</p>
<p>Procedimentos Metodológicos:</p> <p>1º momento</p> <p>Aula expositiva dialogada sobre o desenvolvimento histórico da radioatividade e o respectivo desdobramento social-tecnológico.</p> <p>2º momento</p> <p>Aula expositiva dialogada sobre o contexto atual da radioatividade em seus aspectos sociais, tecnológicos e científicos, utilizando-se de vídeos didáticos e questões prévias relativas aos temas: Energia Nuclear, Acidente radioativo, Tempo de Meia vida e Carbono-14.</p> <p>3º momento</p> <p>Aula expositiva dialogada para estudo dos principais conceitos científicos fundamentais à radioatividade; Resolução de questões pelo professor com participação dos alunos.</p>

<p>4º momento</p> <p>Apresentação do júri simulado com tema: A culpabilidade do Instituto Goiano de Radioterapia (IGR) no acidente Radioativo de 1987, em Goiânia; Reaplicação da ficha de questões.</p>
<p>Recursos Didáticos:</p> <p>1º momento</p> <p>Slides em power point, retroprojeter.</p> <p>2º momento</p> <p>Slides em power point, retroprojeter.</p> <p>Vídeos disponíveis no Youtube:</p> <p>Vídeo 1 - Fusão Nuclear x Fissão Nuclear; Canal: Física suave; Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=LWQAq429zxo&feature=youtu.be</p> <p>Vídeo 2 - Chernobil e a lava radioativa; Canal: Nerdologia; Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=3K8FpaITAF0&feature=youtu.be</p> <p>Vídeo 3 - Carbono 14 - Professor Albert e a Ciência da Natureza; Canal: Professor Albert; Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=yFU31F1mWH8&feature=youtu.be</p> <p>3º momento</p> <p>Slides em power point com questões relativas ao tema.</p> <p>4º momento</p> <p>Ficha de orientação dos momentos do Júri simulado.</p>
<p>Procedimentos Avaliativos:</p> <p>Respostas ao questionário (apêndice A) e participação no Júri Simulado.</p>
<p>Referências:</p> <p>BRADY, J. E.; RUSSEL, J. W.; HOLUM, J. R.; Química, a matéria e suas transformações. Vol. 1, 5ª Ed., LTC, 2009.</p> <p>MAHAN, B., M.; MYERS, R., J.; Química um curso universitário. 4ª edição, Edgard Blücher, 1995.</p> <p>MARTINS, R. A. Como Becquerel não descobriu a radioatividade. Caderno Catarinense de Ensino de Física, 7 (nº especial), Junho de 1990, p. 27-45.</p> <p>VIEIRA, S. A. Césio-137, um drama recontado. Estudos avançados. vol.27, nº.77, São Paulo, 2013, p. 217-233.</p> <p>ZORZI, M. B. O Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade nos textos sobre radioatividade e energia nuclear nos livros didáticos de Química. Programa de pós-graduação em educação para a Ciência e o ensino de Matemática - UEM. Mestrado. Maringá, 2006.</p>

Fonte: Própria (2019).

2.4.6 Etapa 6: Aplicação da intervenção didática

A intervenção didática na perspectiva da Abordagem CTS planejada foi aplicada com uma turma unificada do 3º ano da EJA em uma escola de referência

em ensino médio da Cidade de Recife, ao longo de quatro momentos pedagógicos, conforme ilustramos no quadro 4. Cada momento foi desenvolvido em duas aulas da disciplina de Química, resultando em 90 minutos de atividades. A intervenção didática em tela foi aplicada, ao longo do primeiro semestre de 2019 entre os meses de Maio e Junho. Em média, podemos dizer que participaram trinta estudantes, com uma variação pequena desse quantitativo entre os momentos da intervenção.

Relativo ao Júri simulado, o embate proposto nessa atividade fez referência ao acidente radioativo ocorrido em Goiânia no ano de 1987. Nesta atividade, a turma foi organizada em dois grupos de aproximadamente 15 pessoas cada, onde (por sorteio) uma das equipes ficou responsável pela acusação do Instituto Goiano de Radioterapia (IGR) pelo acidente, e a outra equipe responsável em defender o instituto. Após a organização dos grupos, os estudantes tiveram duas semanas para se organizar e buscar os argumentos de acusação e de defesa. Adicionalmente, antes mesmo do dia da apresentação, foi entregue aos estudantes a orientação dos momentos para o desenvolvimento do júri simulado, cujo modelo ilustramos no quadro 5:

Quadro 5: Momentos do desenvolvimento do júri simulado

DESENVOLVIMENTO JÚRI-SIMULADO
TEMA: A culpabilidade do IGR no acidente Radioativo de 1987, em Goiânia.
Momento de acusação (20 min)
Fala acusação (10 min) Réplica defesa (5 min) Tréplica acusação (5 min)
Momento de defesa (20 min)
Fala defesa (10 min) Réplica acusação (5 min) Tréplica defesa (5 min)
Considerações finais (acusação)
Fala acusação (5 min)
Considerações finais (defesa)
Fala defesa (5 min)
Tempo total: 50 min.

Fonte: Própria (2019).

Ao longo do desenrolar do Júri simulado, o professor-pesquisador, autor dessa monografia fez o registro manual das argumentações trazidos pelos estudantes, conforme o Quadro 8. Ao final da aplicação da intervenção didática, houve o preenchimento da grelha de observação 2 (Anexo B) relativa à intervenção desenvolvida.

2.4.7 Etapa 7: Análise dos dados

Nas análises desenvolvidas nesta pesquisa voltamos nosso foco para a intervenção didática na perspectiva da Abordagem CTS planejada e aplicada na turma da EJA. Nesse sentido, considerando o objetivo geral desta pesquisa – analisar uma intervenção didática, elaborada na perspectiva da abordagem CTS, e desenvolvida na Educação de Jovens e Adultos do Ensino Médio – , tomamos por base:

1. Alguns indicadores das dimensões de análise das categorias do Instrumento de Caracterização de Práticas Pedagógico-Didáticas com abordagem CTS proposta por Vieira et al (2011), as quais estão ilustradas no quadro 6:

Quadro 6: Categorias de caracterização de Práticas Pedagógicas com abordagem CTS

Categorias	Dimensões de análise	Indicadores
Perspectiva do processo de ensino/aprendizagem	Ensino/papel do Professor	1. ensino centrado em questão sociais externas à comunidade científica [...] e/ou focado em questões internas à comunidade científica [...], ou seja um ensino contextualizado, que contribua para uma melhor educação para a cidadania (VIEIRA et al., 2011, p. 142).
Elementos de concretização do processo de ensino/aprendizagem	Atividades e estratégias de ensino/aprendizagem	1. “Utilização de atividades/estratégias inseridas em ambientes reais como estágios, experiências de campo e visitas de estudo” 2. “Utilização diversificada de atividades/estratégias de simulação da realidade, como jogo de papéis, simulações, resolução de problemas, painéis de discussão, debates, discussões, inquérito/pesquisa, projetos individuais ou trabalho de grupo, escrita de ensaios argumentativos e controvérsias. 3. “Uso sistemático de atividades/estratégias como Questionamento orientado para o apelo a capacidades de pensamento com um adequado

		tempo de espera”. (VIEIRA et al., 2011, p. 143).
	Recursos/materiais curriculares	1. “Aplicação de materiais intencionalmente selecionados ou (re)elaborados, como guiões práticos, para a abordagem de questões de interação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade”. 2. “Utilização de artigos de jornais, de revistas, programas de rádio, de televisão e de computador e outros recursos da comunidade relacionados com questões científicas e tecnológicas”. 3. “Exploração de materiais integrados em programas ou projetos concebidos numa perspectiva de inter-relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, [...]”. (VIEIRA et al., 2011, p. 143).

Fonte: Própria (2020).

2. A partir das proposições de Santos (1999) para diferentes direções das relações CTS na Abordagem CTS, elaboramos os seguintes indicadores, os quais ilustramos no quadro 7:

Quadro 7: Relações CTS

Categorias	Indicadores
Acrônimo CTS	Ênfase na ciência em contexto
Acrônimo CTS	Ênfase na tecnologia em contexto
Acrônimo CTS	Ênfase nas questões sociais relacionadas à ciência e a tecnologia

Fonte: Própria (2020).

As análises da intervenção didática planejada e aplicada na turma do 3º ano da EJA foi realizada considerando seus respectivos momentos constitutivos.

CAPÍTULO 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo apresentamos a discussão das análises dos quatro momentos da intervenção didática na perspectiva CTS, planejada e aplicada na turma da EJA.

3.1 ANÁLISE DO PRIMEIRO MOMENTO DA INTERVENÇÃO DIDÁTICA

No primeiro momento da intervenção didática, foram abordados os conteúdos relativos aos Tubos de Crookes, Raios Catódicos, Raio-X, Fosforescência e Florescência, e à História da Radioatividade e os Curie.

Esses conteúdos foram abordados por meio de aula expositiva dialogada a partir de narrativas dos principais eventos que deram sustentação aos conhecimentos atuais sobre a Radioatividade, destacando as contribuições de Marie Curie neste processo, sendo a primeira pessoa e a primeira mulher a receber o prêmio Nobel duas vezes. Nesse sentido, ao longo de narrativas históricas e cronológicas, foram discutidos com os estudantes os conteúdos mencionados anteriormente.

Neste primeiro momento, o objetivo foi o de promover a compreensão do conhecimento científico e o tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social.

Quanto às características do processo de ensino, para este primeiro momento, as discussões abordaram tanto questões sociais externas à comunidade científica como questões internas (VIEIRA et al., 2011). Isso porque, neste primeiro momento foram abordadas, por exemplo, o descobrimento dos raios catódicos (Tubo de Crookes) e do Raio-x, os fenômenos de fosforescência (Becquerel) e as descobertas dos Curie (questões sociais internas), considerando a perspectiva histórica desses eventos (questão sociais externas).

Quanto às atividades/estratégias neste primeiro momento, embora tenha se buscado uma aula expositiva dialogada com os estudantes, podemos dizer que nele não foi desenvolvida nenhuma atividade/estratégia do conjunto daquelas apontadas por Vieira *et al* (2011, p.143), as quais são:

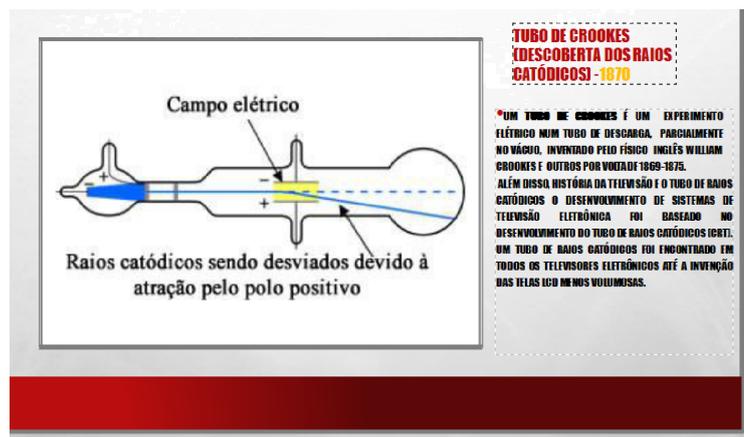
Utilização de atividades/estratégias inseridas em ambientes reais como estágios, experiências de campo e visitas de estudo.

Utilização diversificada de atividades/estratégias de simulação da realidade, como jogo de papéis, simulações, resolução de problemas, painéis de discussão, debates, discussões, inquérito/pesquisa, projetos individuais ou trabalho de grupo, escrita de ensaios argumentativos e controvérsias.

Uso sistemático de atividades/estratégias como Questionamento orientado para o apelo a capacidades de pensamento com um adequado tempo de espera.

Quanto aos recursos/materiais curriculares utilizados neste primeiro momento, houve a intenção da “aplicação de materiais intencionalmente selecionados ou (re)elaborados, como guiões práticos, para a abordagem de questões de interação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade” (VIEIRA et al., 2011, p. 143). Isso porque, os slides apresentados na aula expositiva dialogada continham discussões que buscavam relacionar interações CTS. Um dos slides utilizados na aula está ilustrado na figura 1:

Figura 01. Slide 04



Fonte: Própria (2019).

Com o uso deste slide foi discutida a descoberta dos Raios Catódicos, através do experimento com o Tubo de Crookes e o seu impacto direto como fundamento técnico para o funcionamento dos televisores de tubo, aqueles anteriores aos aparelhos LCD.

Quanto às relações CTS possibilitadas neste primeiro momento, destacamos o estabelecimento de relações que foram na direção do **ênfase na ciência em contexto**, neste caso a partir do contexto histórico. Portanto, neste primeiro momento relações CTS foram estabelecidas e, segundo Santos (1999), elas podem ser representadas pelo acrônimo **CTS**, cuja ênfase foi dada à ciência

(Radioatividade) em sua construção histórica (eventos históricos sobre a Radioatividade envolvendo aspectos tecnológicos, como, por exemplo, os Tubos de Crookes, e sociais relativos ao prêmio Nobel recebido por Marie Curie por suas contribuições relativas à Radioatividade para a comunidade científica).

3.2 ANÁLISE DO SEGUNDO MOMENTO DA INTERVENÇÃO DIDÁTICA

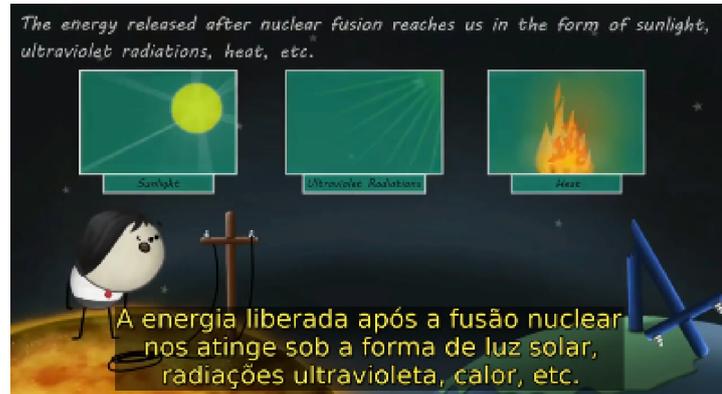
No segundo momento da intervenção didática, foram abordados aspectos relativos ao contexto atual, às aplicações e às questões ambientais envolvidos na Radioatividade, como, por exemplo, processos de irradiação, carbono 14, usinas termonucleares, fissão e fusão nuclear, acidentes nucleares, bem como a utilização da Radioatividade na geologia, medicina, indústria e na química, na produção de energia, no desenvolvimento de tratamentos e exames preventivos de doenças, além da discussão do lixo radioativo e de desastres nucleares.

Neste momento, o objetivo foi o de propiciar a compreensão da ciência e tecnologia como partes integrantes da cultura humana contemporânea, e o reconhecimento/avaliação do desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com as ciências, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social.

Nesse sentido, os conteúdos foram abordados por meio de aula expositiva dialogada e pela exposição de três vídeos. Antes da exposição dos vídeos, foram abordadas questões relativas a algumas das aplicações da Radioatividade, como, por exemplo, na indústria (utilizada no controle de produção, no controle do desgaste de materiais, na determinação de vazamentos em canalizações e oleodutos, em radiografias de tubos, lajes, entre outros, para detectar trincas, falhas ou corrosões); na medicina (no tratamento de tumores e diversas doenças da pele e dos tecidos em geral, como por exemplo, o tratamento do câncer através da radioterapia, alterações genéticas, esterilização de materiais médicos, aparelhos médicos como o raio-x, no mapeamento de órgãos (medicina nuclear), etc; na geologia (na detecção de rochas e fósseis, principalmente pelo C-14); e na agricultura (alimentos como frutas, carnes, peixes, cereais e especiarias são submetidos a radiações para a eliminação de larvas, fungos e bactérias e para evitar que estraguem mais rápido quando transportados para lugares distantes, extermínio de insetos nocivos à agricultura, etc. sem riscos para saúde).

O primeiro vídeo é uma animação curta de quatro minutos de duração que traz uma discussão sobre o processo de produção de energia termonuclear e sobre a diferença entre os processos de fissão e fusão nuclear (Figura 2).

Figura 2. Vídeo 1



Fonte: Youtube Brasil (Física suave)

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=LWQAq429zxo&feature=youtu.be>

O segundo vídeo traz uma narrativa de fatos que antecederam um dos maiores acidentes radioativos da história humana, o acidente de Chernobil, bem como dos seus principais efeitos (Figura 3).

Figura 3. Vídeo 2



Fonte: Youtube Brasil (Nerdologia)

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3K8FpaITAF0&feature=youtu.be>

No terceiro vídeo, o professor Alber (personagem ilustrativo) faz uma descrição do ciclo do carbono-14 e discute o processo de datação radioativa (Figura 4).

Figura 4. Vídeo 3



Fonte: Youtube Brasil (Professor Albert)

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=yFU31F1mWH8&feature=youtu.be>

Quanto às características do processo de ensino, podemos dizer que neste segundo momento, foram abordadas questões sociais externas e internas à comunidade científica (VIEIRA et al., 2011). Isso porque, neste segundo momento:

- ✓ a discussão do vídeo 1 abordou questões científicas envolvidas no processo de produção de energia termonuclear, mais especificamente aquelas relativas aos processos de fusão e fissão nuclear.
- ✓ a discussão do vídeo 2 trouxe à tona consequências sociais e ambientais do acidente de Chernobil (questões sociais externas à comunidade científica) e causas desse acidente relativas ao que aconteceu na usina de produção de energia nuclear (questões sociais internas à comunidade científica).
- ✓ a discussão do vídeo 3 contemplou aspectos ambientais e científicos sobre o Carbono-14, analisando o seu ciclo natural e a possível datação científica pelas suas propriedades radioativas.

Quanto às atividades/estratégias utilizadas neste segundo momento, entendemos que elas estão mais próximas daquela mencionada por Vieira et al (2011, p. 143), relativa ao “uso sistemático de atividades/estratégias como Questionamento orientado para o apelo a capacidades de pensamento com um adequado tempo de espera”. Isso porque ao longo da exposição dos vídeos foram colocadas questões para os estudantes, como, por exemplo, questões relativas à diferença entre os processos de fusão e fissão, aos acidentes radioativos, à datação de vestígios orgânicos, entre outros.

Quanto aos recursos/materiais curriculares utilizados neste momento, mais especificamente, os vídeos, consideramos que eles se aproximam, seguindo Vieira *et al* (2001, p. 143), tanto da categoria de “aplicação de materiais intencionalmente selecionados ou (re)elaborados, como guíões práticos, para a abordagem de questões de interação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade”, como da “utilização de artigos de jornais, de revistas, programas de rádio, de televisão e de computador e outros recursos da comunidade relacionados com questões científicas e tecnológicas”, considerando o que o conjunto dos vídeos tratou, conforme descrevemos anteriormente.

Quanto às relações CTS possibilitadas neste segundo momento, identificamos relações que convergiram para a **ênfase na ciência em contexto, ênfase na tecnologia em contexto e ênfase nas questões sociais relacionadas à ciência e a tecnologia** (Radioatividade). Portanto, podemos dizer que este momento oportunizou o estabelecimento de relações CTS e essas podem ter representativas pelos acrônimos **CTS** e **CTS** na discussão dos vídeo 1, 2 e 3, e pelo acrônimo **CTS**, na discussão dos vídeos 2 e 3.

3.3 ANÁLISE DO TERCEIRO MOMENTO DA INTERVENÇÃO DIDÁTICA

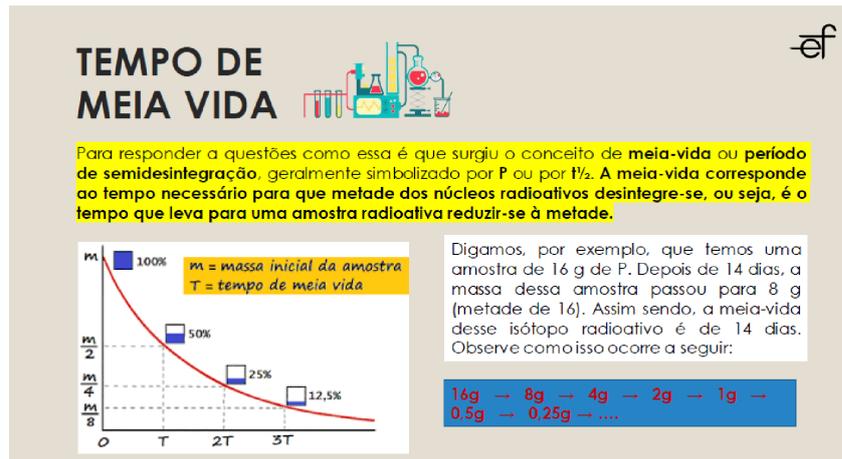
No terceiro momento, foram abordados os conteúdos decaimento radioativo, primeira lei da radioatividade (decaimento alfa), segunda lei da radioatividade (decaimento beta), decaimento gama e caracterizações, tempo de meia-vida e cálculos, carbono-14, por meio de aula expositiva dialogada. A perspectiva foi a de abordar aspectos conceituais e técnicos relativos à Radioatividade, utilizando a resolução coletiva de questões relativas às leis de decaimento e tempo de meia-vida.

Neste momento, o objetivo foi o de promover a compreensão dos conceitos científicos e técnicos relativos à Radioatividade, visando o entendimento dos processos de decaimento radioativo e tempo de meia-vida.

Quanto às características do processo de ensino, entendemos que este terceiro momento não oportunizou discussões sobre questões sociais externas e internas à comunidade científica, conforme propões Vieira *et al* (2011). As discussões foram desenvolvidas especificamente focadas nos conceitos científicos e técnicos, sem considerar um contexto.

Quanto às atividades/estratégias utilizadas, na atividade de resolução de questões foram abordados unicamente os temas relativos aos cálculos do decaimento radioativo, processo de desintegração (tempo de meia-vida) e datação científica por carbono-14, conforme ilustramos nas figuras 5 e 6:

Figura 5. Slide 17



Fonte: Própria (2019).

Figura 6. Slide 20

Isso é feito, por exemplo, por meio da **datação com carbono-14**. Esse isótopo radioativo está presente nos organismos e na Terra em uma concentração constante de **10 ppb**, ou seja, em cada bilhão de átomos, existem 10 átomos de carbono-14. Os animais, pessoas e vegetais absorvem esse radioisótopo ao longo de suas vidas, parando de absorvê-lo somente quando morrem e esse radioisótopo começa a desintegrar-se. Visto que o período de meia-vida do carbono-14 é de **5730 anos**, é possível medir a concentração de carbono-14 no fóssil e determinar a sua idade.

QUESTÃO CORINGA

Calcule a idade de um fóssil de animal tendo em vista que determinou-se que ele apresenta um teor de carbono-14 igual a 1,25 ppb?

Fonte: Própria (2019).

Fonte: Própria (2019).

Na figura 5, a questão proposta foi relativa ao cálculo do tempo de meia vida. E na figura 6, a questão proposta foi relativa a datação científica por Carbono-14.

Quanto aos recursos/materiais curriculares, foram utilizados apenas os slides com as questões propostas para resolução. Nesse sentido, esses recursos não

convergem para nenhuma das categorias propostas por Vieira et al (2011) relativas à Abordagem CTS.

Quanto às relações CTS, podemos dizer que, neste terceiro momento, tais relações não foram estabelecidas, pelo menos nas direções propostas por Santos (1999).

3.4 ANÁLISE DO QUARTO MOMENTO DA INTERVENÇÃO DIDÁTICA

Finalmente, no quarto momento da intervenção didática foi desenvolvido o Júri Simulado. Neste momento foram discutidos o acidente radioativo em Goiânia de 1987, a culpabilidade do Instituto Goiano de Radiologia, leis ambientais e a utilização segura da Radioatividade, bem como o decaimento radioativo e o céσιο-137.

Este momento teve o objetivo de promover o reconhecimento do caráter ético do conhecimento científico e tecnológico, na perspectiva do exercício da cidadania.

Na organização do júri simulado observamos que o papel de defesa e de acusação – ainda que tenha sido decidido de modo aleatório, por sorteio – foi objeto de insatisfação por alguns estudantes. Isso porque eles se mostraram incomodados ao ter que defender o IGR.

Outro aspecto percebido foi relativo ao fato de que os estudantes trouxeram à discussão o debate ético da função do advogado de defesa. Nesse sentido, antes mesmo da realização do Júri simulado, discussões sobre aspectos éticos e sociais foram iniciadas pelas estudantes.

No momento do júri simulado os argumentos foram apresentados pelos grupos de acusação e de defesa, os quais estão sintetizados cronologicamente no quadro 8, que foi construído através da observação do Júri simulado e registro escrito pelo professor-pesquisador.

Quadro 8: Sistematização das argumentações trazidas pelos grupos

MOMENTO DE ACUSAÇÃO (20 min)	
Acusação (10 min)	A acusação iniciou a sua argumentação fazendo uma leitura dos fatos ocorridos, seguindo a ordem real e cronológica dos fatos. Inicialmente, foram descritas as atividades internas ao IGR, a equipe técnica de colaboradores e outros aspectos contextuais ao Instituto. Depois disso, os estudantes prosseguiram na descrição dos fatos até o momento em que os catadores tiveram acesso ao material radioativo. Então, nesse primeiro

	<p>momento, a equipe fez o uso de argumentos relativamente simples e acessíveis sobre o acidente, mas fizeram o uso de vários elementos relevantes para a argumentação que foram: o uso de fotos, vídeos, cartazes e matérias jornalísticas da época.</p>
<p>Réplica defesa (5 min)</p>	<p>A defesa foi bastante sucinta nesse momento e utilizou o tempo dado para direcionar quais seriam os rumos de argumentação que eles iriam adotar. Mas, quase que integralmente, esse momento foi utilizado para responder ao embate moral sobre o direito a Defesa, respondendo a ideia pejorativa do “defender bandido”. Depois, foram apresentados superficialmente novos elementos ao debate: a CNEM (Comissão Nacional de Energia Nuclear) e o IPASGO (Instituto de Previdência e Assistência Social do Estado de Goiás). Mas, até esse momento, esses elementos tinham sido apenas apresentados e a equipe ainda não tinha elaborado uma sequência argumentativa convincente. Entretanto, foi perceptível que o grupo tinha engatilhado uma série de elementos de defesa.</p>
<p>Tréplica acusação (5 min)</p>	<p>No início, o grupo da acusação utilizou os primeiros minutos para responder rapidamente o embate destacado anteriormente. Em seguida, a acusação finalizou esse momento retomando a descrição dos fatos ocorridos e apontando a falta de sinalização e isolamento do local.</p>
<p>MOMENTO DE DEFESA (20 min)</p>	
<p>Defesa (10 min)</p>	<p>Neste momento, a defesa iniciou o aprofundamento e a exposição de argumentos a favor do IGR, seguindo a sequência: 1) A importante atuação do IGR no combate e prevenção a várias doenças; 2) O fato do terreno em que o Instituto havia se instalado pertencia à Santa Casa de Misericórdia que, por sua vez, pressionava o IGR a desocupar sua estrutura. Além disso, o terreno em questão havia sido vendido ao IPASGO, portanto as responsabilidades seriam deles. 3) A regularidade das atividades do Instituto Goiano junto ao CNEM. Portanto, a defesa elencou uma série de argumentos favoráveis ao Instituto, e aprofundaram o nível do debate, trazendo elementos novos.</p>
<p>Réplica acusação (5 min)</p>	<p>A acusação voltou a apontar o IGR como responsável pela obsoleta bomba de Césio-137, e destacou que o Instituto não seguiu o encaminhamento recomendado pelas autoridades sanitárias, inclusive da própria CNEM. Além disso, foi alegado que não houve a comunicação formal de desapropriação por parte do Instituto à Comissão Nacional de Energia Nuclear.</p>
<p>Tréplica defesa</p>	<p>A defesa voltou a destacar o fato de que o terreno não pertencia ao IGR,</p>

(5 min)	e eles haviam desapropriado o local. Então, a responsabilidade, preservação e segurança do local seria da IPASGO.
CONSIDERAÇÕES FINAIS (ACUSAÇÃO)	
Fala acusação (5 min)	A acusação fez um resumo de todos os seus argumentos e indicou as punições que deveriam ser aferidas ao IGR.
CONSIDERAÇÕES FINAIS (DEFESA)	
Fala defesa (5 min)	A defesa elencou os principais argumentos em prol do Instituto, alegando sua inocência no acidente Radioativo.
TEMPO TOTAL: 50 min.	

Fonte: Própria (2019).

Portanto, os dois grupos de estudantes (defesa e acusação) participaram do júri simulado e apresentaram uma série de argumentos. Além disso, se comportaram de maneira respeitosa e disciplinada mantendo a ordem das apresentações, seguindo o fluxo normal das falas.

Os grupos de defesa e acusação desenvolveram suas argumentações dentro do tempo designado previamente pelo professor-pesquisador. Foram os estudantes, que gerenciaram a divisão das falas e a sistematização dos argumentos. Além disso, o grupo de acusação julgou necessária a produção de cartazes em cartolina com fotos e ilustrações que corroboraram para os argumentos trazidos por eles.

E, de modo geral, alguns estudantes realizaram pesquisas mais detalhadas que outros para estruturar seus argumentos, e a participação dos estudantes não foi simétrica, pois alguns falaram mais, outros menos.

Quanto às características do processo de ensino, neste quatro momento, as discussões geraram em torno de questões sociais externas (impactos sociais causados pelo contato das pessoas com o material radioativo, por exemplo) e internas (a responsabilidade ou não do IGR) à comunidade científica, conforme propõe Vieira *et al* (2011).

Quanto às atividades/estratégias utilizadas, o Júri Simulado correspondeu à “utilização diversificada de atividades/estratégias de simulação da realidade, como jogo de papéis, simulações, resolução de problemas, painéis de discussão, debates, discussões, inquérito/pesquisa, projetos individuais ou trabalho de grupo, escrita de ensaios argumentativos e controvérsias (VEIRA *et al.*, 2011, p. 143).

Em relação aos recursos/materiais curriculares, não desenvolvemos as análises neste quarto momento, visto que eles não foram propostos no planejamento da intervenção didática em tela.

Quanto às relações CTS possibilitadas por este quarto momento, podemos ressaltar que a participação dos estudantes no Júri Simulado pode ter contribuído para o desenvolvimento de pensamento crítico e para o exercício de tomada de decisão, aspectos estes esperados para a abordagem CTS. Os estudantes argumentaram sobre questões sociais relativas ao acidente radioativo ocorrido em Goiânia no ano de 1987. Portanto, considerando as ideias de Santos (1999), as relações CTS estabelecidas neste momento podem ser representadas pelo acrônimo **CTS**.

A partir das análises dos quatro momentos da intervenção didática planejada na perspectiva CTS e aplicada na EJA, destacamos que alguns deles atendem a alguns dos indicadores que caracterizam práticas pedagógicas com abordagem CTS (VIEIRA *et al.*, 2011) e outros não.

Nesse sentido, vale destacar que os momentos 1, 2 e 4 abordam questões sociais externas e internas à comunidade científica, como é proposto por Vieira *et al* (2011), exceto o momento 3.

No que se refere às atividades/estratégias utilizadas, nos momentos 2 e 4 elas foram na direção do que se espera na Abordagem CTS, como, por exemplo, o desenvolvimento de pensamento crítico e o exercício de tomada de decisão, os quais podem ter sido oportunizados na discussão sobre os vídeos e no Júri simulado, por exemplo.

Quanto aos recursos/materiais curriculares que dialogaram com a Abordagem CTS, destacamos os vídeos expostos, dado que eles contribuíram, por exemplo, para a discussão de relações CTS envolvidas na temática Radioatividade.

Adicionalmente, constatamos que nem todos os momentos da intervenção trazem à tona relações CTS. Mais especificamente, estas relações foram identificadas nos momentos 1, 2 e 4, e não no momento 3. Por exemplo, no momento 2, foram possibilitadas relações do tipo **CTS**, **CTS** e **CTS** (SANTOS, 1999).

Portanto, o momento 3 da intervenção didática, embora esta tenha sido planejada na perspectiva da Abordagem CTS, não contemplou a maioria dos aspectos característicos desta abordagem, limitando a discussão dos conteúdos científicos e técnicos.

Por fim, a partir das análises dos momentos da intervenção didática na perspectiva do processo de ensino, e não da aprendizagem, podemos inferir que a Abordagem CTS pode contribuir, segundo Carbone, (2013), para um ensino da EJA que possibilite a transformação do sujeito e da sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa tivemos como objetivo analisar uma intervenção didática, elaborada na perspectiva da Abordagem CTS, e desenvolvida na Educação de Jovens e Adultos do Ensino Médio.

De forma mais específica, analisamos a intervenção em tela considerando aspectos relacionados às características do processo de ensino, às atividades/estratégias utilizadas, aos recursos/materiais curriculares e às relações CTS que foram estabelecidas.

Quanto aos aspectos do processo de ensino esperados para a Abordagem CTS, destacamos os momentos 1, 2 e 4 da intervenção didática, visto que esses momentos promoveram a abordagem de questões sociais externas e internas à comunidade científica.

Em relação às atividades/estratégias utilizadas, percebemos que estas foram adequadas à Abordagem CTS em três dos momentos da intervenção, os quais foram: o primeiro, o segundo e o quarto momento. Dentre outras estratégias, destacamos aquela do Júri Simulado.

Sobre os recursos/materiais curriculares, destacamos os vídeos utilizados no segundo momento da intervenção didática. Isso porque esses materiais possibilitaram discussões sociais e ambientais envolvidas com questões científicas e tecnológicas relativas à temática Radioatividade.

Conforme é esperado na Abordagem CTS, relações CTS são estabelecidas e podem caminhar em diferentes direções. Nesse sentido, podemos dizer que tais relações foram estabelecidas em três, dos quatro momentos da intervenção didática, ou seja, exceto no terceiro momento.

Portanto, destacamos que os resultados desta pesquisa podem contribuir para pesquisas da área de ensino de Química, em particular, para as pesquisas relativas à implementação da Abordagem CTS no ensino de Química.

Por fim, a partir dos resultados deste trabalho, algumas questões emergiram, como, por exemplo: como planejar uma intervenção didática fundamentada na Abordagem CTS de modo a contemplar todas as características das práticas pedagógicas esperadas para esta abordagem?; quais são as estratégias adequadas?; quais são os recursos/materiais pertinentes?; como propiciar o estabelecimento de relações CTS em todos os momentos?

Adicionalmente, as questões apresentadas no parágrafo anterior, implicam no olhar para a EJA. E nesse sentido, outras questões podem ser postas para pesquisas futuras, como, por exemplo, quais são as possibilidades e as dificuldades para a formação de indivíduos críticos e ativos na sociedade e alfabetizados em aspectos científicos e tecnológicos, nesta modalidade de ensino, a partir da Abordagem CTS?

Entendemos que essas questões podem sinalizar uma pertinente agenda de pesquisa quando o objeto de investigação é a Abordagem CTS no ensino de Química em diversas etapas da educação básica, bem como na modalidade da EJA.

REFERÊNCIAS

- AIKENHEAD, G. S. **Educação científica para todos**. Portugal: Edições Pedagogo, 2009.
- ALMEIDA, E. S.; TAUHATA, L. **Física Nuclear**. Editora: Guanabara Dois, 1981.
- ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. Estratégias de ensinagem. In: ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. **Processos de ensinagem na Universidade** - Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 5ed. Joinville/SC: Univille, p. 67-100, 2009.
- ANDRADE, J. B. QUÍMICA NOVA E JBCS: Os periódicos de química de maior fator de impacto na América Latina. **Quím. Nova**. vol. 25, n.6, São Paulo, dezembro de 2002.
- ANJOS, M. M. O.; JUSTI, R. Favorecendo a Discussão de Alguns Aspectos de Natureza da Ciência no Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. Especial, p. 4-10, 2015.
- AULER, Décio. Alfabetização científico-tecnológica: um novo "paradigma"? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 78, 2003.
- ARAGÃO, R. F.; SILVA, N. M. A Observação como Prática Pedagógica no Ensino de Geografia. Fortaleza: **Geosaberes**, v. 3, n. 6, p. 50-59, jul. / dez. 2012.
- BRANCO, S. M. Energia e Meio Ambiente. São Paulo: **Moderna**, p.42 – 76, 1990.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988. Brasília.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394. 20 de dezembro de 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília, 1999.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNs+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 2002. p.92.
- BRASIL. **CONFERÊNCIA NACIONAL DA EDUCAÇÃO BÁSICA**. Ministério da Educação, Brasília, 2008.
- BRASIL. **BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR**. Ministério da Educação, Brasília, 2017.
- CARBONE, S. A. B. Dificuldades de aprendizagem na educação de jovens e adultos: uma reflexão com alfabetizadores da EJA. **Monografia de Especialização**. Diretoria de Pesquisa e Pós-graduação UTFPR, Medianeira, 2013.

CARUSO, F.; OGURI, V. **Física Moderna: Origens Clássicas e Fundamentos Quânticos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

DELORS, J. **Educação**: um tesouro a descobrir. São Paulo: Editora Cortez, 2001.

DI PIERRO, M. C.; JOIA, O.; RIBEIRO, V. M.. Visões da educação de jovens e adultos no Brasil. **Cadernos CEDES**, Ano XXI, n. 55, nov. 2001.

FOUREZ, G. **A construção das ciências**: introdução à filosofia e à ética das ciências. São Paulo: Editora UNESP, 1995.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17º ed. São Paulo: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. Cortez Editora. 23º Edição. São Paulo, 1989.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GADOTTI, M.; ROMÃO, J. E. (Orgs.). **Educação de Jovens e Adultos**: Teoria, Prática e Proposta. 10. ed. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire, 2008.

HADDAD, S.; DI PIERRO, M. C. Escolarização de jovens e adultos. **Revista Brasileira de Educação**, n. 14, p, 108-130, 2000.

JAPIASSU, H. **Um desafio à educação**: repensar a pedagogia científica. São Paulo: Letras & Letras, 1999.

LAUTHARTTE, L. C.; FRANCISCO JÚNIOR, W. E. Bulas de Medicamentos, Vídeo Educativo e Biopirataria: Uma Experiência Didática em Uma Escola Pública de Porto Velho – RO. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 3, p. 178–184, 2011.

LEITE, M. A. S.; SOARES, M. H. F. B. Jogo Pedagógico para o Ensino de Termoquímica em turmas de educação de jovens e adultos. **Química Nova na Escola**. São Paulo, Vol. 43, N° 3, p. 227-236, agosto de 2020.

MACHADO, M. M. **Gestão da educação de jovens e adultos**: espaços possíveis de construção coletiva. In: XXIV Simpósio Brasileiro e III Congresso Interamericano de Política e Administração da Educação. Vitória: ANPAE, 2009.

MATTOS, P. L.A. Entrevista não-estruturada como forma de conversação: razões e sugestões para sua análise. **Revista de Administração Pública**, v. 39, n. 4, p. 823-847, 2005.

MARTINS, R. A. COMO BECQUEREL NÃO DESCOBRIU A RADIOATIVIDADE. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, 7 (nº especial), Junho de 1990, p. 27-45.

OLIVEIRA, D. P. R. **Planejamento estratégico**: conceitos, metodologias e práticas. 19 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

OLIVEIRA, A. S.; SOARES, M. H. F. B. Júri químico: uma atividade lúdica para discutir conceitos químicos. **Química Nova na Escola**, v. 21, p. 18-24, 2005.

PAIVA, J. **Educação de jovens e adultos: direito, concepções e sentidos**. 2005. Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói/RJ, 2005.

PATIAS, N. D.; HOHENDORFF, J. V. Critérios de qualidade para artigos de pesquisa qualitativa. **Psicologia em Estudo**. Vol. 24, Maringá, dezembro de 2019.

REIS, P. Observação de Aulas e Avaliação do Desempenho Docente. **Cadernos do Conselho Científico para a Avaliação de Professores**. Lisboa, Outubro de 2011.

RODRIGUES, L. S. MOBREAL: A representação ideológica do regime militar nas entrelinhas da alfabetização de adultos. **Revista Crítica Histórica**. Ano V, nº 10, dezembro de 2014.

ROSA, L. P. Geração hidrelétrica, termelétrica e nuclear. **Estudos Avançados**. 21 (59), 2007.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí, Editora da UNIJUÍ, 1997.

SANTOS, M. E. V. M. dos. **Desafios Pedagógicos para o século XXI: suas raízes em forças de mudança de natureza científica, tecnológica e social**. Lisboa: Livros Horizonte, 1999.

SANTOS, W. L.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Unijuí, 2008.

SANTOS, L. M. L.; LOPES, V. C. Pressupostos Históricos, Teóricos e Legais da EJA no Brasil. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Edição 05, ano 02, Vol. 01, p. 535-546, Julho de 2017.

SCOZ, B. **Psicopedagogia e realidade escolar, o problema escolar e de aprendizagem**. Petrópolis: Vozes, 1994.

SOARES, L. J. G. **Diretrizes curriculares nacionais: educação de jovens e adultos**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

SOUZA, P. V. T. et al. Júri Simulado como Estratégia de Intervenção. **Revista Debate em Ensino de Química**. XIX ENEQ. Volume 5, nº 1 ESP. Rio Branco/ Ac, setembro de 2019.

VÁZQUEZ, A.; ACEVEDO, J. A.; MANASSERO, M. A. Consensos sobre la naturaleza de la ciencia: evidencias e implicaciones para su enseñanza. In: **Revista Iberoamericana de Educación**, Madrid, 2004.

VIEIRA, M. C. **Memória, história e experiência: trajetórias de educadores de jovens e adultos no Brasil**. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

VIEIRA, R. M. et al. A educação em ciências com orientação CTS: atividades para o ensino básico. Porto: Areal Editores S.A., 2011.

VIEIRA, R. D.; MELO, V. F.; BERNADO, J. R. R. O Júri simulado como recurso didático para promover argumentações na formação de professores de física: o problema do “gato”. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 016, n. 03, p. 203 - 225, set - dez 2014.

XAVIER, A. M.; LIMA, A. G. et al. Marcos da História da Radioatividade e Tendências atuais. **Química Nova**, Vol. 30, No. 1, 83-91, 2007.

ZORZI, M. B. O Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade nos textos sobre radioatividade e energia nuclear nos livros didáticos de Química. Programa de pós-graduação em educação para a Ciência e o ensino de Matemática - UEM. **Mestrado**. Maringá, 2006.

APÊNDICES

Apêndice A: Questionário

IDENTIFICAÇÃO PESSOAL	
a) Nome (Opcional): _____	
b) Idade: _____	c) Filho(s): _____
d) Exerce alguma função remunerada? _____	
1. Na sua opinião, qual a importância do estudo da Radioatividade? Justifique.	
_____ _____	
2. Com seus conhecimentos, indique quais áreas o estudo da Radioatividade é aplicado?	
<input type="checkbox"/> Médica e Saúde	<input type="checkbox"/> Agricultura
<input type="checkbox"/> Produção de Energia	<input type="checkbox"/> Geologia e Arqueologia
	<input type="checkbox"/> Indústria
	<input type="checkbox"/> Química
3. Descreva alguma aplicação do estudo da Radioatividade:	
_____ _____	
4. Na sua opinião quais os benefícios e malefícios da Radioatividade para a sociedade? Você acredita que o uso da Radioatividade seja vantajoso?	
_____ _____	
5. Como você avalia os riscos das atividades que utilizam processos de decaimento radioativo:	
_____ _____	

DATA: ___/___/___

EREM OTHON PARAÍSO

PROF. PESQUISADOR: ESTEVAN DE ALMEIDA FALCÃO

PROF. RESPONSÁVEL: MÁRCIO FRANÇA

ANEXOS

Anexo A: Grelha de observação 1: aula do professor

EREM Othon paraíso 3º EJA Turno: Noite				
Qualidade do processo de aprendizagem dos alunos				
(Por exemplo, relevância das atividades propostas, adequação dos objetivos e das instruções de tarefas, promoção da pesquisa de informação, promoção da comunicação de ideias e informação, promoção da argumentação, estimulação da compreensão e aplicação de conhecimentos, promoção de auto- e hetero-avaliação)				
Evidências	Nível			
	MB	B	S	I
				X
A qualidade do processo de aprendizagem foi bastante deficitária para os alunos, tendo em vista a repetitiva e desestimulante forma como o conteúdo foi abordado ao longo das aulas, de modo que a interação entre os alunos não foi estimulada e o comportamento crítico não foi incitada. Assim, se teve uma aula bastante mecânica, fundamentada exclusivamente na memorização.				
Nível de desempenho dos alunos				
(Por exemplo, nível de conhecimentos alcançado, qualidade da comunicação escrita, qualidade da comunicação oral, qualidade da argumentação, grau de autonomia)				
Evidências	Nível			
	MB	B	S	I
				X
A participação dos alunos era mínima, até por não serem estimulados. Apenas em momentos pontuais de resoluções de atividades, os estudantes tentavam esboçar algum conhecimento sobre o assunto estudado, entretanto, isso se dava com argumentações superficiais e frágeis, quando não equivocadas.				
Qualidade do processo de ensino				
(Por exemplo, clareza dos objetivos de aprendizagem, adequação das atividades aos objetivos de aprendizagem, diferenciação de tarefas de acordo com as competências individuais ou coletivas, adequação das metodologias de avaliação das aprendizagens)				
Evidências	Nível			
	MB	B	S	I
				X
Extremamente simplista e mecanicista. Com baixa participação dos alunos e escasso de aplicações contextuais. Os alunos, de fato, não compreenderam a importância e a necessidade dos estudos em questão - e, isso, traz uma série de prejuízos na construção do ensino.				
Legendas: MB – Muito bom; B – Bom; S - Satisfatório; I - Insatisfatório				

Anexo B: Grelha de observações 2: avaliação da intervenção

EREM Othon paraíso				
3º EJA				
Turno: Noite				
Qualidade do processo de aprendizagem dos alunos				
(Por exemplo, relevância das atividades propostas, adequação dos objetivos e das instruções de tarefas, promoção da pesquisa de informação, promoção da comunicação de ideias e informação, promoção da argumentação, estimulação da compreensão e aplicação de conhecimentos, promoção de auto- e hetero-avaliação)				
Evidências	Nível			
	MB	B	S	I
	X			
O processo de aprendizagem dos alunos foi motivado por uma série de recursos didáticos atrativos e informativos. A variedade de metodologias permite uma maior possibilidade de construção de conhecimento. Assim, o processo de aprendizagem torna-se bastante inclusivo e eficiente. Prezando sempre a participação ativa e voluntária dos alunos.				
Nível de desempenho dos alunos				
(Por exemplo, nível de conhecimentos alcançado, qualidade da comunicação escrita, qualidade da comunicação oral, qualidade da argumentação, grau de autonomia)				
Evidências	Nível			
	MB	B	S	I
	X			
As metodologias de ensino adotadas inseriram os alunos em um ambiente confortável para a discussão de ideias e proposições de soluções para os cenários discutidos. Além disso, para os objetivos predeterminados, o nível de conhecimento alcançado foi mais que suficiente. Inclusive, em alguns momentos o nível de argumentação de alguns alunos, excedeu as expectativas positivamente.				
Qualidade do processo de ensino				
(Por exemplo, clareza dos objetivos de aprendizagem, adequação das atividades aos objetivos de aprendizagem, diferenciação de tarefas de acordo com as competências individuais ou coletivas, adequação das metodologias de avaliação das aprendizagens)				
Evidências	Nível			
	MB	B	S	I
	X			
A proposta de ensino sempre apontou os objetivos fundamentais do trabalho. E, além disso, a diversidade de metodologias, estratégias e recursos utilizados, sempre foram empregadas identificando as limitações da turma.				
Legendas: MB – Muito bom; B – Bom; S - Satisfatório; I - Insatisfatório				