

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA A EDUCAÇÃO
PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA:
UMA EXPERIÊNCIA EM ENSINO DE QUÍMICA NO CURSO
TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA INTEGRADO AO ENSINO
MÉDIO**

**TEACHER TRAINING FOR PROFESSIONAL AND
TECHNOLOGICAL EDUCATION:
AN EXPERIENCE IN TEACHING CHEMISTRY
IN THE TECHNICAL COURSE ON INTEGRATED
ELECTROTECHNOLOGY TO HIGH SCHOOL**

**FORMACIÓN DE PROFESORES PARA LA EDUCACIÓN
PROFESIONAL Y TECNOLÓGICA:
UNA EXPERIENCIA EN ENSEÑANZA DE QUÍMICA EN EL
CURSO TÉCNICO EN ELECTROTECNIA INTEGRADO A LA
ENSEÑANZA MEDIA**

Aline Barbosa de Oliveira¹

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3407-867X>

Mali Raiol da Silva²

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5489-1716>

Vânia Mondego Ribeiro³

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0469-2078>

Kiany Sirley Brandão Cavalcante⁴

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6196-516X>

1 Mestranda em Ciência Animal (UEMA). São Luís – MA, Brasil. E-mail: alineboliveira@outlook.com.

2 Mestre em Química (IFMA). São Luís – MA, Brasil. E-mail: mali_raiol@hotmail.com.

3 Professora Doutora (IFMA). São Luís – MA, Brasil. E-mail: mondegov@ifma.edu.br.

4 Professora Doutora (IFMA). São Luís – MA, Brasil. E-mail: kiany@ifma.edu.br.

Resumo: Em cursos de licenciatura, a experiência da formação inicial deve passar por várias ofertas da educação Básica. Com a Lei nº 9394/96, a oferta de cursos técnicos integrados ao Ensino Médio torna-se importantes espaço para atuação de uma nova carreira de professores da Educação Profissional e Tecnológica (EPT). A oferta de cursos de licenciaturas em Instituições Federais (IFETs) é favorecida à formação e atuação de professores, quando se permite que acadêmicos participem do trabalho docente no cotidiano da Educação Profissional (EP). Nesta pesquisa apresentamos a experiência realizada no Curso Técnico em Eletrotécnica Integrado ao Ensino Médio, partindo da hipótese inicial apresentada pelos alunos de que tinham dificuldades de aprendizagem nos conteúdos de Química, esta pesquisa contou com a participação de duas acadêmicas de Licenciatura em Química do IFMA, *campus* São Luís/Monte Castelo, demonstrou ser possível ensinar os referidos conteúdos de forma contextualizada, criativa e crítica, logo os tornando significativos para os alunos. A partir do desenvolvimento de estratégias interativas no Ensino de Química no curso técnico mencionado, foi capaz de despertar o mérito desta Ciência e contribuir para o desenvolvimento de novas habilidades do profissional docente da EPT. Participar da prática educativa no contexto da EJA no início da nossa formação, contribuiu para a aquisição de metodologias crítica, investigativa e ativa com reflexos na aprendizagem de forma significativa.

Palavras-chave: Formação Inicial. Ensino de Química. Estratégias. PROEJA.

Abstract: In undergraduate courses, the experience of initial formation must pass through several offers of Basic Education. With Law 9394/96, the provision of technical courses integrated to the Secondary School becomes an important space for a new career of teachers of Professional and Technological Education (PTE). The offer of undergraduate courses in Federal Institutions (IFETs) is favored to the formation and performance of teachers, when it allows the students to participate in the teaching work in the daily life of Professional Education (EP). In this research, we present the experience of the Technical Course on Integrated Electrotechnology for High School, based on the initial hypothesis presented by the students that had learning difficulties in the contents of Chemistry, this research had the participation of two undergraduate IFMA chemistry, São Luís /*campus* Monte Castelo , demonstrated that it is possible to teach these contents in a contextualized, creative and critical way, and thus make them more meaningful for students. From the development of interactive strategies in the Teaching of Chemistry in the mentioned technical course, was able to awaken the merit of this Science and contribute to the development of new skills of the teacher of the EPT. Participating in the educational practice in the context of the EJA at the beginning of our training, contributed to the acquisition of critical, investigative and active methodologies with significant learning reflexes.

Keywords: Electrotechnical Technician. EJA. Initial formation. PROEJA.

Resumen: En cursos de licenciatura, la experiencia de la formación inicial debe pasar por varias ofertas de la educación básica. Con la Ley nº 9394/96, la oferta de cursos técnicos integrados a la Enseñanza Media se convierte en un importante espacio para la actuación de una nueva carrera de profesores de la Educación Profesional y Tecnológica (EPT). La oferta de cursos de licenciaturas en Instituciones Federales (IFETs) es favorecida a la formación y actuación de profesores, cuando se permite que los académicos participen en el trabajo docente en el cotidiano de la Educación Profesional (EP). En esta investigación presentamos la experiencia realizada en el Curso Técnico en Electrotecnia Integrado a la Enseñanza Media, partiendo de la hipótesis inicial presentada por los alumnos de que tenían dificultades de aprendizaje en los contenidos de Química, esta investigación contó con la participación de dos académicas de Licenciatura en Química del IFMA *campus* São Luís / Monte Castelo, demostró ser posible enseñar dichos contenidos de forma contextualizada, creativa y crítica, luego haciéndolos significativos para los alumnos. A partir del desarrollo de estrategias interactivas en la Enseñanza de Química en el curso técnico mencionado, fue capaz de despertar el mérito de esta Ciencia y contribuir al desarrollo de nuevas habilidades del profesional docente de la EPT. Participar en la práctica educativa en el contexto de la EJA al inicio de nuestra formación, contribuyó a la adquisición de metodologías crítica, investigativa y activa con reflejos en el aprendizaje de forma significativa.

Palabras clave: Formación Inicial. Enseñanza de Química. Estrategias. PROEJA.

1. INTRODUÇÃO

A formação de professores no Brasil inicia no final do século XIX, com a criação de Escolas Normais (Ensino Secundário) que passam a formar docentes para o ensino primário (anos iniciais de ensino formal). Já a formação dos professores para lecionar no curso secundário era desenvolvida nas instituições de nível superior em cursos de Licenciaturas (GATTI e BARRETO, 2009). As mudanças na legislação escolar que ocorreram em função das mudanças da política e da economia, têm definido novos objetivos para a formação de professor. Em meio aos desafios que chegam a escola atual, é necessário que a formação inicial, desenvolvida nos cursos de licenciaturas, possam atuar também nas demandas da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) e na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA).

A nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional- LDBEN, Lei nº9394/96, trouxe novo perfil para formação de professores visando atender as necessidades da formação do profissional docente com reflexos em uma educação eficaz. Nesse contexto, a política de expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica de 2008, ampliou espaços de formação profissional e culminou na necessidade da formação de docentes para atuarem no ensino técnico, como previsto na Lei nº 11.892/2008, que institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, criando os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFETs), e dentre outras providencias, define como um dos seus objetivos:

[...] ministrar em nível de educação superior, [...] cursos de licenciatura, bem como programas especiais de formação pedagógica, com vistas na formação de professores para a educação básica, sobretudo nas áreas de ciências e matemática, e para a educação profissional (BRASIL, 2008, VI do art. 7º).

A exemplo da formação inicial de professores de Química para a Educação Profissional e Tecnológica (EPT), é relevante oportunizar aos licenciandos, vivências de práticas docentes ofertadas na Educação Básica para cursos técnicos integrados ao ensino médio em diferentes formas de ofertas e em modalidades de ensino como a EJA, assim como a vivência de diferentes metodologias de ensino, na ministração dos conteúdos com foco na área profissional do curso técnico.

Muito ainda pode ser feito à modalidade EJA. A Constituição de 1988, define o reconhecimento do direito dos jovens e adultos à educação escolar (DI PIERRO, 2010). Historicamente, a EJA ainda é marcada por constantes desafios, mas vem apresentando avanços, ainda que tímidos, avanços este, que se acentuaram em 2006 com a implantação do Programa Nacional de Integração da Educação Básica com a Educação Profissional na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA), instituído pelo Decreto 5.840/2006, oferecendo cursos integrados de formação profissional na rede federal (BRASIL, 2006). Como bem define Lima (2013), o programa além de amparar os direitos de acesso à edu-

cação dos Jovens e Adultos, amplia a oferta da EJA, garantindo-lhes uma educação profissional de nível técnico e ainda proporcionando um aumento no nível de escolaridade deles.

Contudo, apesar de iniciativas governamentais, a EJA ainda não possui os resultados esperados, carece de investimentos em pesquisas voltadas à formação de educadores e intervenções pedagógicas para a clientela em questão.

A implementação e desenvolvimento da modalidade EJA, no âmbito das instituições federais de educação profissional e tecnológica, ainda carece de estudos e discursões. No Estado do Maranhão, o IFMA, *campus* São Luís-Monte Castelo, ofertou o primeiro curso técnico nesta modalidade, via PROEJA, em 2007, o curso técnico em Alimentos. Este foi um curso marcado pelo elevado índice de evasão escolar, com um percentual de 25% de alunos evadidos da turma sendo o fator econômico apontado, à primeira vista, como o principal responsável, seguido da ausência de identificação do aluno com a natureza do curso (PAVÃO *et al*, 2012).

A postura assumida pelo docente na prática pedagógica também pode refletir nesses índices de evasão. Por isso, no campo da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) a formação dos profissionais deve ser desenvolvida numa perspectiva de integração com a educação básica que vai “além da aquisição de técnicas didáticas de transmissão de conteúdos para os professores e de técnicas de gestão para os dirigentes” (MOURA, 2006, p. 84).

Diante desta realidade, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos (Parecer CEB/CNE 11/2000), admitiram que “o preparo de um docente voltado para a EJA deve incluir, além das exigências formativas para todo e qualquer professor, aquelas relativas à complexidade diferencial desta modalidade de ensino” (BRASIL, 2000, p. 56). Para atender tais exigências e desenvolver um ensino adequado a esta classe de discentes, instituições formadoras devem garantir em sala de aula discussões acerca dos referenciais teóricos-metodológicos que norteiam a ação docente no processo da EJA (SANTOS, 2013).

Vale ressaltar também a grande importância do papel de reintegrador social que o professor possui para este público. Então torna-se formidável que a

formação profissional do educador seja pautada em processos pedagógicos e curriculares referenciados em epistemologias críticas e emancipadoras, possibilitando a esse profissional levar o grupo em processo de ressocialização a reelaborar as suas condições objetivas e subjetivas opressoras e, assim, alcançar a integração social. (PEREIRA, 2015, p.83)

Atualmente, há três situações corriqueiras em relação ao perfil do docente que atua na modalidade EJA, o professor: (i) sem formação específica; (ii) apenas com um curso de curta duração; e (iii) especializado na área. Machado (2000) norteia que treinamentos e cursos de curta duração, não são suficientes para suprir às demandas desta modalidade de educação.

Segundo Ciavatta e Rummert (2010), a modalidade EJA apresenta especificidades e implicações curriculares. Atualmente, projetos políticos pedagógicos de cursos de licenciatura, vêm timidamente, incorporando disciplinas obrigatórias ou optativas voltadas a essa

modalidade e capazes de formar professores reflexivos sobre a sua própria prática docente na EJA e acerca de estratégias motivacionais facilitadoras que garantam um processo efetivo de ensino e aprendizagem. Pensando assim, a motivação, representa um “conjunto de variáveis que ativam a conduta e a orientam em um determinado sentido para poder alcançar um objetivo” (TAPIA et. al, 2004, p. 77) e a estimulação dos alunos são apontados como fatores fundamentais para incentivar e mantê-los envolvidos ativamente nas atividades escolares.

Nessa premissa, para garantir uma aprendizagem significativa, ou seja, uma abordagem cognitiva da construção do conhecimento (Ausubel, 1976), são necessários: (i) materiais de aprendizagem estruturados e sequenciados do ponto de vista lógico, (ii) aproveitar os conhecimentos prévios dos alunos; (iii) alunos motivados e dispostos a aprender (TAPIA et. al, 2004).

No cotidiano da prática docente em sala de aula, o docente deve ainda assumir o papel de articulador e mediador do conhecimento, num processo educativo de caráter crítico-reflexivo (FREIRE, 1996). Professores que ainda empregam o ensino tradicionalista, os da Química, por exemplo, que muitas vezes exigem dos alunos a memorização de símbolos e fórmulas equacionais, precisam adotar metodologias na perspectiva de influenciar a diminuição ou extinção do desinteresse do aluno por esta ciência, já que este fator também é um dos grandes motivos que interfere no processo de ensino-aprendizagem.

Considerando que teoria e prática são indissociáveis, faz-se necessário que a formação deste futuro professor passe pela vivência docente, preferencialmente a partir de práticas pedagógicas inovadoras, como a inserção de recursos didáticos e metodológicos que motivem os alunos a uma participação ativa e ajude a formar cidadãos emancipados, críticos e atuantes na sociedade. Que reflitam sobre teoria com reflexos sobre a sua prática, articulado no tripé ação-reflexão-ação. Desta forma, apresentamos nesta pesquisa a experiência intervencionista técnico-pedagógica desenvolvida em um curso técnico integrado em Eletrotécnica para Jovens e Adultos (PROEJA), como proposta relativa a prática docente com reflexos na formação de professores para a EPT.


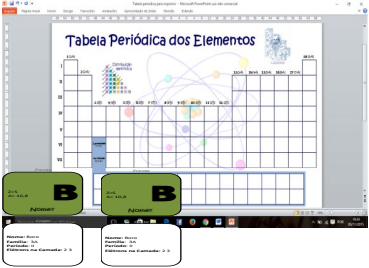
2. TRAJETÓRIA METODOLÓGICA UTILIZADA NA AULA DE QUÍMICA EM CURSO DE PROEJA

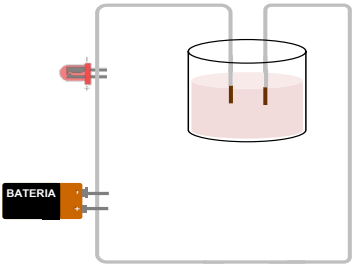
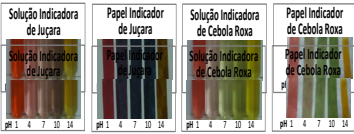
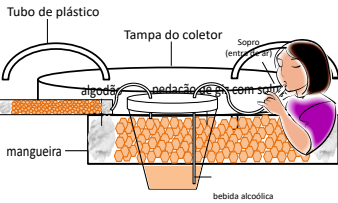
A presente pesquisa, de natureza qualitativa e característica exploratória-descritiva teve como *locus* o IFMA, *campus* São Luís/Monte Castelo, atuando Curso Técnico em Eletrotécnica Integrado ao Ensino Médio, teve a participação da professora responsável pela disciplina de Química, 23 alunos do primeiro ano do curso mencionado (faixa etária de dezoito a quarenta e dois anos), a pedagoga do Departamento de Eletroeletrônica e duas acadêmicas do quarto período do Curso de Licenciatura em Química, do referido *campus*. Segundo Andrade (2002) a pesquisa exploratória e descritiva proporciona maiores informações sobre o assunto que se vai investigar, facilita a delimitação do tema de pesquisa, orienta

a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses, preocupa-se em observar os fatos e registrá-los, analisá-los, classificá-los e interpretá-los, e o pesquisador não interfere neles.

Inicialmente planejamos e desenvolvemos propostas metodológicas, lúdica e motivacional, ao longo de duas disciplinas de Química modulares/semestrais ofertadas pelo curso técnico. Os materiais didáticos foram desenvolvidos com base nos níveis de relevância dos conteúdos de Química, presentes na matriz curricular do Curso Técnico em Eletrotécnica Integrado ao Ensino Médio, como: Modelos Atômicos, Tabela Periódica, Condutividade Elétrica, Ácidos e Bases, Reações de Oxirredução e Radioatividade. Para ilustrar o desenvolvimento da pesquisa, a Tabela 1 apresenta o percurso metodológico, ou seja, a forma como desenvolvemos alguns conteúdos, e a importância para o curso de Eletrotécnica.

Quadro 1 - Demonstrativo de conteúdos, metodologias e importância no Curso Técnico em Eletrotécnica.

CONTEÚDO	METODOLOGIA			IMPORTÂNCIA
	Desenvolvimento	Ilustração	APLICAÇÃO	
Modelo Atômico	Material lúdico construído com papel cartão de cores diferenciadas. O Modelo Atômico de Rutherford-Bohr foi representado pelas órbitas circulares (camadas atômicas K, L, M, N, O, P e Q) e os elétrons conforme os níveis de energia.		Baseada na teoria quântica de energia de Max Planck, os alunos observaram cada órbita e quantizaram o nível de energia conforme o número de elétrons.	Fundamentar o conhecimento do aluno para que o mesmo possa compreender em seguida o modelo atual (Princípio da incerteza de Heisenberg) e a natureza elétrica da matéria.
Tabela Periódica	Tabela Periódica ampla construída em papel 40 kg nas dimensões 90 x 140 cm. Fichas dos Elementos Químicos confeccionados em papel cartão de diferentes cores conforme a classificação dos elementos, contendo símbolo, número atômico e massa dos respectivos elementos, e no verso, nome científico, família e distribuição eletrônica dos elementos.		Com base no estudo dos elementos químicos e suas propriedades em termos das suas configurações, os alunos identificaram e localizaram os elementos na tabela periódica.	Tornar o aluno apto a identificar e nomear um elemento químico, bem como prepará-lo aos outros conteúdos que requerem este pré-requisito.

<p>Condutividade Elétrica</p>	<p>Dispositivos testes compostos por bateria distribuidora de corrente elétrica, fio condutor, eletrodos e lâmpada led (Light Emitting Diode) para o estudo de condutância específica.</p>		<p>Aproveitando seus conhecimentos gerais de eletrotécnica, os alunos foram desafiados a construir dispositivos alternativos para realização de um experimento, fundamentado na Teoria de Ionização (dissociação) de Arrhenius, capaz de avaliar a condução elétrica de soluções aquosas presentes no seu cotidiano.</p>	<p>Facilitar a compreensão dos alunos a cerca da capacidade de certas substâncias químicas, em meio aquoso, conduzir corrente elétrica pelo mecanismo de condução dos íons solvatados atraídos por um campo elétrico.</p>
<p>Ácidos e Bases</p>	<p>Soluções indicadoras obtidas a partir da mistura do substrato (100 g de polpa de açaí e 3 g de casca de cebola roxa) e 200 mL de álcool 70%, filtrados e armazenados em frascos conta-gotas. Papéis indicadores obtidos pela submersão de papel de filtro nas soluções indicadoras por 4 h. Ambos foram testados com soluções tampão de pH 1, 4, 7, 10 e 14.</p>		<p>A atividade experimental foi realizada em sala de aula. Os alunos investigaram o pH de ácidos, bases e sais do cotidiano, empregando uma escala de cores de referência.</p>	<p>Desenvolver o conceito de acidez, basicidade e neutralidade resultante da auto-ionização das substâncias estudadas e sua classificação. Correlacionar o grau de ionização e a condutividade elétrica.</p>
<p>Reações de Oxirredução</p>	<p>Etilômetro alternativo, popularmente conhecido como bafômetro, construído com um recipiente de plástico com tampa para comportar a bebida alcoólica, um tubo de silicone (8 x 1,5 cm) contendo giz fragmentado e embebido com solução ácida de dicromato de potássio e dois tubos (15 x 0,5 cm e 30 x 0,5 cm) para entrada e saída de ar, baseado na metodologia de Silva et al. (1997) e Braathen (1997).</p>		<p>A partir da reação de oxidação do álcool etílico contido na bebida alcoólica, os alunos realizaram as conexões e os testes de identificação do etanol.</p>	<p>Desperta o interesse do aluno e familiariza-o com as reações de oxirredução, conteúdo fundamental para o estudo de Eletroquímica e Eletrólise.</p>

Radioatividade	Performances Teatrais utilizadas para representar fatos históricos que envolveram descobertas ou grandes acidentes com os elementos químicos radioativos: Urânio, Plutônio, Césio e Polônio.		Baseados em pesquisas bibliográficas, os alunos realizaram o Teatro Radioativo, com textos teatrais de suas autorias, sobre: A descoberta do Rádio; Césio 137, o pesadelo de Goiânia; A descoberta do Urânio e Plutônio e as bombas nucleares.	Integralizar Ciência e Arte. Exercitar a criatividade dos alunos. Potencializar o estudo sobre Radioatividade e dar fundamento para compreensão de Energia Nuclear. Buscar uma reflexão sobre os riscos aos seres humanos.
----------------	--	--	--	--

Fonte: Oliveira, 2017.

Durante toda a experiência intervencionista consolidada no processo de ação-reflexão-ação, refletimos periodicamente sobre as práticas pedagógicas em sala de aula. As aulas foram analisadas a partir de diário de campo, levando-se em consideração os comportamentos e aprendizagens dos alunos, assim como os nossos saberes docentes e as atitudes reflexivas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta experiência permitiu que tivéssemos contato com a realidade de uma sala de aula, ou seja, que as nossas ideias pré-concebidas acerca de prática de ensino, não permanecessem abstratas, mas fundamentadas em uma experiência concreta. Uma oportunidade para o desenvolvimento da capacidade reflexiva sobre o ensino de Química, bem como os paradigmas que influenciam a profissionalização de um professor na perspectiva da EPT e EJA, para que construíssemos nossa própria compreensão acerca das possibilidades de atuação profissional.

Permitiu-se conhecer a particularidade do processo formativo da Educação de Jovens e Adultos no ensino de Química, sobretudo os saberes metodológicos que contribuíram para a prática educativa. Com essa experiência nos sentimos mais preparadas para atuar, por exemplo, com turmas de jovens, adultos, e muitas vezes, até idosos, visto da sua particularidade. Contudo, todos com um objetivo em comum, a profissionalização em eletrotécnica.

3.1 ENSINO DE QUÍMICA EM CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA PARA JOVENS E ADULTOS

As temáticas e os tipos de recursos didáticos e metodológicos que seriam empregados em sala de aula foram selecionados conforme o conteúdo programático do curso, a disponibilidade e o custo acessível dos materiais para a elaboração dos recursos mencionados, além disso, foram feitos testes prévios em laboratório, bem como a elaboração de roteiros que atestaram a confiabilidade da aplicação de experimentos em sala de aula de forma segura e dinâmica, proporcionando uma participação ativa dos alunos. Neste contexto, os resultados que obtivemos referente aos temas trabalhados foram:

MODELOS ATÔMICOS

Em conformidade com o programa da disciplina do primeiro módulo de Química, o conteúdo programático iniciou com o estudo sobre Estrutura Atômica, uma base científica fundamental para a compreensão da natureza elétrica dos materiais e posteriormente no estudo sobre condutibilidade elétrica dos materiais.

Diante da dificuldade que os alunos demonstraram para compreender a estrutura atômica pelo ensino tradicionalista, foi desenvolvido um material lúdico do Modelo Atômico de *Rutherford-Bohr*, o qual defendia a hipótese de que um átomo tinha uma estrutura planetária e que seus elétrons eram distribuídos em estados específicos de energia, conhecidos como camadas. Baseada na teoria quântica de energia de *Max Planck*, através do manuseio do material, os alunos observaram que os elétrons pertencentes aos orbitais poderiam absorver e emitir energia em *quantum*. O material didático permitiu que os alunos pudessem identificar os elétrons de um determinado átomo e ainda contribuiu para compreensão de conteúdos posteriores, como números quânticos, distribuição eletrônica e tabela periódica.

Constatamos que, durante esta intervenção, por orientação da professora, que diante da nossa postura interrogativa, como forma de estímulo a mente, os alunos demonstraram-se mais motivados e alguns suscitaram até dúvidas, o que revela a formação de alunos questionadores, diferente dos seus comportamentos apáticos, durante o método tradicional.

Os alunos revelaram que o material didático de caráter prático facilitou a aprendizagem. Porém, foram as discussões nas equipes que estimulou a comunicação entre eles. Interação esta, que vem corroborar com os Parâmetros Curriculares Nacionais PCN+ (BRASIL, 2002), os quais afirmam que o método utilizado pelo professor em sala de aula, deve promover trabalho em grupo, com discussão entre aluno-aluno e aluno-professor. Este resultado também foi bastante significativo para nós, licenciandas, tendo em vista que a estratégia utilizada impactou positivamente a turma.

TABELA PERIÓDICA

O estudo da tabela periódica é geralmente um desafio para discentes e docentes, por ser apontada como um assunto maçante e cansativo (CODOGNOTO *et. al*, 2010). Diante do nível de dificuldade dos alunos da turma apresentado nos conteúdos anteriores, fomos desafiadas a empregar uma metodologia mais atraente e mudar a concepção sobre a velha prática de memorização de símbolos, nas quais também fomos submetidas na época do ensino médio.

Demonstramos aos alunos que a Tabela periódica, como instrumento de consulta, facilita o entendimento das propriedades dos elementos e arriscar-se a memorizá-la seria como decorar um dicionário. Neste enfoque, o nosso objetivo foi criar um macro modelo da tabela periódica, na qual facilitaria a compreensão dos alunos acerca do reconhecimento adequado das famílias/grupos e períodos e da classificação dos elementos segundo suas propriedades físicas e químicas: metais, semimetais, ametais, gases nobres e o hidrogênio.

Além da interação entre os componentes, esta atividade promoveu uma competição entre as equipes. A identificação da posição dos elementos sorteados foi capaz, de forma dinâmica, aumentar o interesse e a motivação dos alunos. Estas características foram importantes para estimular o processo cognitivo, perceptíveis através da expressão de opiniões e discussões entre os alunos.

O material didático evidenciou uma forte relação do trinômio aluno-professor-material, quando eles afirmam que o método promoveu um bom trabalho em equipe e uma boa dinâmica entre professor e aluno. Eles evidenciaram que a metodologia adotada despertou um instinto de competitividade, o que promoveu um sentimento de motivação.

O estudo sobre tabela periódica ainda postergou com mais aulas, desta vez por meio de aulas contextualizadas para um ensino construtivo e significativo (OLIVEIRA *et. al*, 2015). A fim de garantir o conhecimento concreto e ainda a familiarização com os elementos químicos, foram enfatizados àqueles comumente empregados pelos eletricitistas, como por exemplo, o carbono e a classe de materiais sólidos inorgânicos, no preparo de resistores cerâmicos cobertos com película de carbono, que são componentes eletrônicos que fornecem quantidades específicas de resistência a uma corrente elétrica. Práticas estas que corroboram com as exigências dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM (BRASIL, 1999), quando destacam a importância da contextualização conforme a especificidade do alunado, pois cada escola possui uma realidade e uma perspectiva diferente por parte dos alunos.

CONDUTIVIDADE ELÉTRICA DE SOLUÇÕES

Condutividade elétrica foi o assunto que mais impulsionou o interesse dos alunos pela Química. Afinal, envolvia fenômenos com cargas elétricas que se encaixaram perfei-

tamente com o curso técnico envolvido. Usufruindo-se dessa vantagem, fomos movidas a estimular os alunos a idealizarem e desenvolverem seus próprios dispositivos testes de condutividade, para promover a produção do conhecimento químico a partir da relação teoria-prática e comprovando também a teoria de que o professor deve influenciar os seus alunos para que estes se interessem pelas aulas, estejam atentos, participem, apresentem comportamentos adequados e obtenham bons resultados escolares (JESUS, 2008).

Para o estudo deste tema, buscamos aqui trabalhá-lo de forma a associar a química com fenômenos elétricos que são próprios do curso de eletrotécnica, e também os deixando livres para construir seus próprios dispositivos.

Todas as quatro equipes foram capazes de construir os protótipos e de empregar soluções aquosas presentes no seu cotidiano, apontando adequadamente sua capacidade de conduzir a corrente elétrica. Contudo, duas equipes destacaram-se pela criatividade e autenticidade. A primeira desenvolveu um dispositivo capaz de acender um *led* (*Light Emitting Diode*) que piscava no ritmo de uma música eletrônica. Enquanto, a segunda equipe superou as expectativas e contagiou a turma inteira quando conseguiu movimentar um carrinho de brinquedo (Figura 1).

Figura 1 - Dispositivos testes de condutividade



Fonte: Elaboração a partir da pesquisa realizada

Essa proposta metodológica exigiu um trabalho interdisciplinar, pois demandava a aplicação de princípios de circuitos elétricos, sendo necessária a orientação do professor de física. Permitindo a construção de um espaço integrador das disciplinas do curso, quando articulamos as atividades de química e física.

Conteudisticamente, a proposta metodológica promoveu uma compreensão significativa do assunto. Quando os alunos afirmam que empregaram a substância Cloreto de Sódio (NaCl) porque ela quando dissolvida em água liberam íons, positivos e negativos, capazes de conduzir eletricidade. E quando realizam atividades de investigação, pois durante

os testes de várias substâncias, eles descobriram que o álcool não conduz eletricidade porque não se dissociam em íons.

INDICADORES NATURAIS

O estudo de ácidos e bases foi explorado didaticamente, empregando extratos naturais da polpa dos frutos do açaí e da casca da cebola roxa, como indicadores de potencial hidrogeniônico (pH). São matérias primas comumente consumidas na região, o que aguçou a curiosidade dos alunos. A atividade também permitiu a contextualização do conteúdo a partir de testes investigativos empregando materiais que faziam parte do cotidiano dos alunos, como água sanitária e molho shoyo.

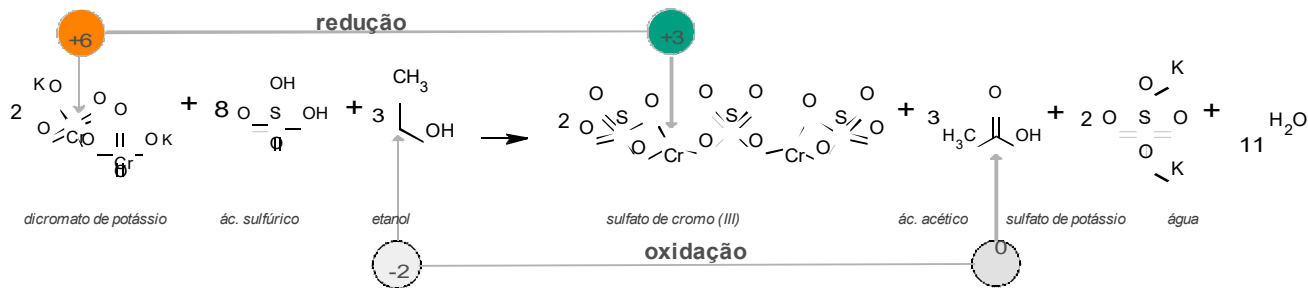
Os alunos compreenderam que os pigmentos naturais, as antocianinas, foram responsáveis pela mudança de coloração conforme acidez ou basicidade do meio empregado nos testes (TERCI & ROSSI, 2002). Eles foram instigados a construir seus próprios conceitos sobre acidez, basicidade e neutralidade, e relacioná-los com o grau de ionização das substâncias e posteriormente correlacioná-los com a condutividade elétrica estudada anteriormente.

REAÇÃO DE OXIRREDUÇÃO

O estudo de reações redox foi realizado a partir da temática “Álcool e direção”, com uma breve discussão sobre a fiscalização da Lei Seca, o uso de bebidas alcoólicas e os tipos de aparelhos capazes de medir a concentração de álcool etílico expelido na expiração (e, portanto, no sangue) dos motoristas, chamados de etilômetros ou bafômetros, baseados nas reações em estudo.

Durante as nossas pesquisas (VOLLHARDT & SCHORE, 2013; BRAATHEN, 1997), descobrimos que os tipos mais comuns são: (i) o bafômetro de célula combustível, aparelho adotado no Brasil, no qual o álcool etílico entra na célula eletroquímica se converte a ácido acético, cátion hidrogênio e elétrons, os responsáveis pela geração de corrente elétrica identificada por um microchip que converte em sinal analítico proporcional a concentração do álcool; e (ii) o bafômetro de dicromato de potássio, aparelho mais simples e descartável, é constituído por pequenos tubos contendo sílica, dicromato de ácido, água e ácido sulfúrico, onde o álcool se oxida a sulfato de cromo (III) provocando a mudança de coloração de laranja para verde, confirmaram a redução da espécie Cr (VI) a Cr (III), conforme reação redox demonstrada na Figura 2.

Figura 2 - Equação química balanceada da reação de oxirredução do etilômetro (bafômetro).



Fonte: Elaboração a partir da pesquisa realizada.

Na aula seguinte, em sala de aula, executamos com os alunos uma simulação do bafômetro de dicromato de potássio. A oportunidade de compreender na prática o funcionamento de um bafômetro e a empolgação dos alunos com o resultado do experimento foram significativas para a compreensão do conteúdo em estudo e para percepção da química no cotidiano e na área de atuação que futuramente poderão trabalhar.

Experimentos contextualizados, nesta vertente, influenciam na qualidade da aprendizagem, além de reforçar princípios que fornecem a compreensão de conceitos e estimular o interesse e a reflexão do aluno.

A desvantagem do experimento é a manipulação da solução de dicromato, formada pelo cromo hexavalente, um metal reconhecido como um carcinogênico humano, via inalação. Por esse motivo, o sistema foi parcialmente montado no laboratório com os devidos cuidados. Contudo, o produto final da prática, o cromo trivalente, apresenta baixa toxicidade.

RADIOATIVIDADE

Esta pesquisa foi culminada com o estudo do fenômeno da radioatividade. Como fonte energética, este conteúdo é fundamental aos alunos do técnico em eletrotécnica, a fim de que compreendam as suas finalidades e riscos para a humanidade.

O teatro científico, como ferramenta didática para o ensino de Química, foi empregado através da dramatização de textos para articular, conteúdos conceituais e históricos sobre a radioatividade retratados num contexto mais dinâmico, participativo e prazeroso para o aluno.

A dramaturgia “A descoberta do Rádio”, encenada pelos próprios alunos, iniciou-se com uma comédia dramática sobre uma vendedora de cosméticos da linha francesa *Thor-Radia*, uma grande variedade de produtos de beleza facial (leite de limpeza, creme, pó, batom e creme dental) a base de Brometo de Rádio e Cloreto de Tório. A linha foi anunciada como um método científico de beleza e ganhou popularidade em Paris devido aos seus milagres radioativos (estimular a vitalidade celular, prevenir o envelhecimento, eliminar rugas e outros), após o seu lançamento em 1933, pelo médico francês Dr. Alfred Curie e farmacêutico Alexis Moussali. Contudo, o desfecho da história surpreende com a descoberta dos

efeitos nocivos do Rádío e de vítimas de doenças degenerativas relacionadas à radiação, como o câncer (LEFEBVRE; RAYNAL, 2002).

Baseado no filme brasileiro “*Césio 137, o pesadelo de Goiânia*”, os alunos representaram a tragédia causada pelo isótopo ^{137}Cs no estado de Goiás, quando um locatário e negociante de ferro-velho comprou um cilindro metálico contendo Cloreto de Césio ($^{137}\text{CsCl}$), um sólido branco que no escuro emitia um brilho azul intenso. A contaminação radioativa iniciou-se com a sua família, tendo como principal vítima a filha caçula de seis anos, estendendo-se a vizinhos, parentes e amigos. A história termina com a comprovação, que o artefato se tratava de um elemento químico radioativo.

No prólogo da peça “*A descoberta do Urânio*”, enquanto o narrador relatava os fatos históricos da revelação do Urânio natural na forma de óxido (UO_2) em 1789, as suas principais características físico-químicas e os riscos a saúde humana eram encenadas pelos alunos-protagonistas identificados por letras, os quais formavam U-R-Â-N-I-O. O desfecho ocorreu com um aluno vestido com roupa confeccionada com papel alumínio, que representava seu brilho prateado.

E a peça “*Plutônio e as bombas nucleares*” abordou as destruições causadas pelas bombas nucleares feitas de plutônio, finalizando com uma música, composta por uma das alunas, ao som de um violão. A arte multifacetária do teatro, envolvendo aqui principalmente a linguagem cênica e a música, expandiu a criatividade dos participantes, integralizando-se ao conhecimento científico sobre radioatividade.

A proposta metodológica permitiu uma reflexão sobre a radiação liberada pelos elementos radioativos em estudo - Rádío, Césio, Urânio e Plutônio - desde as suas capacidades de emitir energia espontaneamente, em busca de estabilidade, e principalmente os riscos aos seres humanos.

A aprendizagem significativa pode ser admitida quando observamos que os alunos conseguiram expressar os benefícios e malefícios das aplicações da radioatividade, e o processo de obtenção de energia elétrica por meio de reações nucleares.

Os alunos apresentaram dedicação e compromisso na execução da peça teatral. Um trabalho em equipe que contribuiu para a qualidade da relação aluno-aluno quando relatam que a apresentação contribuiu para uma participação mais ativa da turma, além de contribuir para a oratória.

3.2 DIDÁTICAS TRADICIONAL E MODERNA

Foi notória, a contribuição dos recursos didáticos e metodológicos propostos no ensino de Química para a aprendizagem significativa dos alunos do técnico em eletrotécnica de EJA. Além do desenvolvimento de habilidades cognitivas e conhecimento químico nos alunos do curso técnico, e para a construção da nossa identidade profissional diante da reflexão das nossas práticas docentes.

Contudo, explicitando-se uma comparação entre a didática tradicional e a didática moderna, como estas que foram propostas na pesquisa, verificamos que a didática moderna nos levou a questionar mais sobre o ambiente escolar e nos impulsionou a compreender a importância do uso de atividades metodológicas, lúdica, motivacional e, sobretudo contextualizada, no processo de ensino-aprendizagem.

Nós, licenciandas, participantes desta pesquisa somos conscientes dos resultados eficazes concebido pelo método alternativo. Esta proposta de trabalho nos possibilitou a participar e a interagir com a turma, facilitando assim a aprendizagem dos alunos do curso técnico integrado na modalidade EJA, apesar de muitos terem relatados no início da disciplina que não gostavam da disciplina, ou que achavam a disciplina difícil e até mesmo que a disciplina não traria nenhuma contribuição da sua formação técnica. Uma proposta eficaz centrada na preocupação com a “aprendizagem”, que deve ser repensada diante da influência de preconceitos pedagógicos tradicionais, principalmente pelos docentes mais antigos.

3.3 PRÁTICA PEDAGÓGICA

Aprender ou ensinar? Na docência, os atos de ensinar e aprender são ações interativas e recíprocas, pois “não existe ensinar sem aprender” (FREIRE, 2001). No percurso da didática, em ordem de importância, há momentos que aprender predomina o ensinar e vice-versa.

No que tange a formação de professores, a participação de estudantes em práticas de ensino empregando didáticas modernas, possibilita a concepção de sujeitos mais críticos, pensativos e investigativos. Assim, nesta pesquisa, o professor da disciplina nos possibilitou aprender e ensinar, porque um professor que domina o conteúdo a ser ministrado, mas não consegue desenvolver estratégias de ensino eficazes, muitas vezes é insuficiente. Toda essa vivência docente contribuiu na construção da nossa identidade profissional:

A oportunidade de trabalhar com a turma do EJA, ainda durante o percurso da graduação, foi uma experiência muito rica e apaixonante, e com certeza influenciou muito na construção do meu perfil docente (Graduanda 1).

A experiência vivenciada com estes alunos da EJA, me fez refletir que pequenas ações podem mudar todo o cenário da aprendizagem, e que não existe nada mais gratificante para um professor do que a certeza de dever cumprido (Graduanda 2).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Reconhecemos haver um imaginário bastante difundido entre os alunos de que conteúdos de componentes curriculares como Química são de difícil aprendizagem. Compreendemos que esse ideário está relacionado a deficiência que os alunos têm de interpre-

tar situações problemas. Sendo assim, trata-se de uma dificuldade interpretativa que pode estar relacionada a tradição da educação brasileira em pouco solicitar dos alunos que expor suas ideias.

É possível ensinar de forma interativa, crítica e investigativa e assim indicar estratégias de aprendizagem que refletem na formação docente aparentemente simples, porém eficazes na mudança de disposição, motivação, interesse, satisfação dos alunos pela disciplina, tais atitudes contribuem para a aprendizagem significativa dos conteúdos programáticos e o desenvolvimento do raciocínio químico. A experiência intervencionista técnico-pedagógica realizada no Curso Técnico em Eletrotécnica Integrado ao Ensino Médio nos permitiu refletir sobre a nossa formação pessoal e profissional, como futuras professoras para a EPT. Uma oportunidade que veio motivar o desenvolvimento de competências e habilidades que agregam valores a esta classe profissional, observamos também a importância do uso de metodologias alternativas. Conhecer a realidade do ambiente escolar precocemente no início da nossa formação, diferente dos demais licenciandos que experimentarão apenas no estágio supervisionado, contribuiu para uma postura atenta, metodológica, crítica, investigativa e ativa capaz de indicar novas possibilidades de tornar a aprendizagem da Química significativa.

5. AGRADECIMENTO

À FAPEMA, à turma do PROEJA – Eletrotécnica, e à pedagoga do Departamento de Eletroeletrônica, Maria de Fátima Pavão.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Maria Margarida. Como preparar trabalhos para cursos de pósgraduação: noções práticas. 5. Ed. São Paulo, SP: Atlas. 2002.
- AUSUBEL, David P., Novak Joseph D. e, Hanesian, Helen. Psicologia Educativa. México, Trillas, 1976.
- BRAATHEN, Christian. Hálito culpado: Princípio Químico do Bafômetro. In: Química Nova na Escola, São Paulo, v.5, p.3-5, maio. 1997.
- BRASIL. Decreto nº 5.840, de 13 de julho de 2006. Institui o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 14 jul. 2006. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2006/decreto-5840-13-julho-2006-544587-norma-pe.html>. Acesso em: 6 abr. 2018.
- BRASIL. Lei n. 11.741, de 16 de julho de 2008. Altera dispositivos da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 17 jul. 2008. Disponível em: <http://www.legislação.planalto.gov.br> Acesso em: 21 mai. 2018
- BRASIL. Parecer CNE/CP nº 11/2000. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/eja/legislacao/parecer_11_2000.pdf Acesso em: 21 mai. 2016
- BRASIL. PCN Ensino Médio: Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf> Acesso em: 21 mai. 2016.
- BRASIL. PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf> Acesso em: 21 mai. 2016.
- CIAVATTA, M. e RUMMERT, S.M. As implicações políticas e pedagógicas do currículo na educação de jovens e adultos integrada à formação profissional. In: Educação & Sociedade, Campinas, v.31, n.111, pp.461-480, jun. 2010.
- CODOGNOTO, L.; GODOI, T. A. F.; OLIVEIRA, H. P. M. Tabela Periódica - Um Super Trunfo para Alunos do Ensino Fundamental e Médio. In: Química Nova na Escola. V. 32, nº 1, 2010
- DI PIERRO, M.C. A educação de jovens e adultos no Plano Nacional de Educação: avaliação, desafios e perspectivas. In: Educação & Sociedade, Campinas, v.31, n.112, pp.939-959, set. 2010.
- FREIRE, P. Carta de Paulo Freire aos professores. In: Estudos avançados, São Paulo, v. 15, n. 42, p. 259-268, mai. 2001.
- FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 148p.
- GATTI, B.; BARRETO, E.S.S. Professores do Brasil: Impasses e desafios. Brasília: UNESCO, 2009.

JESUS, S. N. DE. Estratégias para motivar os alunos. In: Educação, Porto Alegre, v. 31, n. 1, p. 21-29, jan./abr. 2008

LEFEBVRE, T.; RAYNAL, C. De l'Institut Pasteur à Radio Luxembourg. L'histoire étonnante du Tho-Radia. In: Revue d'histoire de la pharmacie, v. 90, n. 335, p. 461-480, 2002. Disponível em: http://www.persee.fr/doc/pharm_0035-2349_2002_num_90_335_5401. Acesso em: 15 jan. 2018.

LIMA, JACILENE FIUZA DE. PROEJA: seus beneficiários e as baixas taxas de conclusão no Curso de Infraestrutura Urbana ofertado pelo IFBA. In: Revista Brasileira de Educação de Jovens e Adultos, vol. 1, nº 2, 2013.

MACHADO, M. M. A prática e a formação de professores na EJA: uma análise de dissertações e teses produzidas no período de 1986 a 1998. In: Reunião anual da ANPED, v. 23, 2000. Disponível em: <http://23reuniao.anped.org.br/textos/1822t.PDF>. Acesso em: 15 jan. 2018.

MOURA, D.H. EJA: formação técnica integrada ao ensino médio. In: Boletim Salto para o futuro: Secretaria de Educação a Distância. Brasília, n. 16, 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf2/boletim_salto16.pdf. Acesso em: 17 fev. 2018.

OLIVEIRA, F. S.; SILVA, A. B.; SANTOS, J.S. A contextualização da tabela periódica para o ensino de química. In: Estado, Escola e Sociedade na perspectiva da Internacionalização: desafios das políticas públicas docentes nos planos de educação. Anais 2015, v. 8, n. 1. mai. 2015. Disponível em: <http://eventos.set.edu.br/index.php/enfope/article/view/1390/193>. Acesso em: 07 dez. 2018.

OLIVEIRA, A. B.; CAVALCANTE, K. S. B.; Silva da, M.R. Aprendizagem de Química no Curso Técnico em Eletrotécnica. 01. ed. Saarbrücken, Alemanha: NEA - Novas Edições Acadêmicas, 2017. 56p

PAVÃO, M. D. F.; SILVA, R. A. Educação de jovens e adultos - proeja e a problemática da evasão escolar. II CONNEPI - Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. Palmas -TO. 2012. Disponível em: <http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/view/3943/2741>. Acesso em: 16 out. 2015

PEREIRA, ANTONIO. FORMAÇÃO DE EDUCADORES SOCIAIS: Profissionalização Técnica, Para Quê? In: Revista Brasileira de Educação de Jovens e Adultos, vol.3, nº 6, 2015

SANTOS, R. de C. G. dos (Org.). Lutas e conquistas da EJA: discussões acerca da formação de professores em Educação de Jovens e Adultos. Rio Grande: Universidade Federal do Rio Grande, 2013.

SILVA, R. R.; MÓL, G.S.; FERREIRA, G.A.L. Bafômetro um modelo demonstrativo. In: Química Nova Na Escola. São Paulo, v. 5, p. 32-33, mai., 1997.

TAPIA A. J.; FITA, E.C. A motivação em sala de aula o que é e como se faz. Ed. Loyola. São Paulo, 2004. 148 p.

TERCI, D. B. L.; ROSSI, A. V. Indicadores naturais de pH: usar papel ou solução? In: Química Nova, São Paulo, v. 25, n. 4, p. 684-688, 2002.

VOLLHARDT, K. P. C.; SCHORE, N. E. Química orgânica: estrutura e função. Porto Alegre: Bookman, 2013. 1416 p.