



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

EDSON TADEU DE SOUZA SILVA

**ENSINO DE QUÍMICA: O USO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NAS AULAS
DE ELETRÓLISE NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

**CAMPINA GRANDE
2019**

EDSON TADEU DE SOUZA SILVA

**ENSINO DE QUÍMICA: O USO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NAS AULAS
DE ELETRÓLISE NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a coordenação do curso de Química da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Química.

Área de concentração: Ensino de Química

Orientadora: Maria Elidiana Onofre Costa Lira Batista

**CAMPINA GRANDE
2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S588e Silva, Edson Tadeu de Souza.
Ensino de Química [manuscrito] : o uso da robótica educacional nas aulas de eletrólise na Educação básica / Edson Tadeu de Souza Silva. - 2019.
25 p. : il. colorido.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2019.
"Orientação : Profa. Ma. Maria Elidiana Onofre Costa Lira Batista, Coordenação do Curso de Licenciatura em Química - CCT."
1. Ensino de Química. 2. Robótica educacional. 3. Eletrólise. I. Título
21. ed. CDD 372.8

EDSON TADEU DE SOUZA SILVA

ENSINO DE QUÍMICA: O USO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NAS AULAS DE
ELETRÓLISE NA EDUCAÇÃO BÁSICA

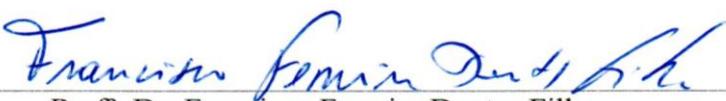
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a coordenação do curso de
Química da Universidade Estadual da
Paraíba, como requisito parcial à
obtenção do título de Licenciada em
Química.

**Área de concentração: Ensino de
Química**

Aprovada em: 17/06/2019

BANCA EXAMINADORA


Prof.^o. Me. Maria Elidiana Onofre Costa Lira Batista (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof.^o. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof. Me. Gilberlândio Nunes da Silva
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

A minha mãe e ao meu pai, pela dedicação, companheirismo e amizade
DEDICO

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	7
	2.1 O ensino de química: O que orienta a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Lei de Diretrizes e Bases (LDB)	7
	2.2 Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC'S) no ensino de química.....	8
	2.3 Um olhar sobre a robótica educacional	10
	2.4 A Implantação da Robótica Educativa no Estado da Paraíba	11
3	METODOLOGIA.....	11
	3.1 Caracterização da metodologia da pesquisa	11
	3.2 Local da pesquisa.....	11
	3.3 Participantes da pesquisa.....	12
	3.4 Material utilizado para realização da proposta de ensino.....	12
	3.5 Sistematização da proposta de intervenção didática.....	12
	3.6 Instrumentos de coleta de dados	12
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
	4.1 Descrição das atividades realizadas na proposta de ensino para o conteúdo de eletrólise.....	13
	4.2 Análise dos dados iniciais da pesquisa	15
	4.3 Avaliação da aprendizagem da pesquisa após a intervenção didática	17
	4.4 Avaliação da proposta de ensino frente aos participantes da proposta.....	17
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
6	REFERÊNCIAS	19
	APÊNDICE – QUESTIONÁRIO.....	21
	ANEXO – LISTA DE EXERCÍCIO	23

ENSINO DE QUÍMICA: O USO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NAS AULAS DE ELETRÓLISE NA EDUCAÇÃO BÁSICA

EDSON TADEU DE SOUZA SILVA

RESUMO

O uso da robótica educacional tem se tornado uma ferramenta valiosa no processo de ensino e aprendizagem, possibilitando aos docentes uma nova visão e maneira de ensinar ciência. É preciso investir em treinamento dos professores, para que possam ser trabalhadas novas formas metodológicas de ensino, visando contextualizar e interdisciplinar, contribuindo com a compreensão das definições científicas relacionando com o cotidiano. Este trabalho tem como objetivo desenvolver e aplicar uma proposta para o conteúdo de eletrólise a partir das aulas teóricas e práticas com o uso da robótica educativa utilizando os kits OECO TECH e HYDRO CELL fornecidos pelo governo do estado da Paraíba. A metodologia adotada baseia-se no campo de investigação qualitativa, os sujeitos da pesquisa foram 22 alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública do município de Areia/PB, os instrumentos de coleta foram questionários de avaliação da proposta de ensino e atividades com questões de instituições de ensino superior. De acordo com os dados, 81% da turma conseguiram refazer o exercício com melhores pontuações. Os resultados indicaram que os sujeitos da pesquisa avaliaram de maneira positiva a intervenção e pontuaram que obtiveram uma aprendizagem mais significativa para o conteúdo de eletrólise. Verificando os dados da pesquisa, é possível confirmar que a maioria dos participantes da pesquisa veem o uso de aulas experimentais como um recurso enriquecedor na aprendizagem de química.

Palavras-Chave: Ensino de Química. Robótica educacional. Eletrólise.

ABSTRACT

The use of educational robotics has become a valuable tool in the teaching and learning process, allowing teachers a new vision and way of teaching science. It is necessary to invest in teacher training, so that new methodological forms of teaching can be worked out, aiming to contextualize and interdisciplinary, contributing with the understanding of scientific definitions relating to everyday life. This work aims to develop and apply a proposal for electrolysis content from theoretical and practical classes using educational robotics using the OECO TECH and HYDRO CELL kits provided by the Paraíba state government. The methodology adopted was based on the field of qualitative research, the subjects of the research were 22 students of the 3rd year of high school in a public school in the city of Areia / PB, the collection instruments were evaluation questionnaires of teaching proposal and activities with issues of higher education institutions. According to the data, 81% of the class were able to redo the exercise with better scores. The results indicated that the subjects of the research evaluated the intervention in a positive way and pointed out that they obtained a more meaningful learning for the content of electrolysis. By verifying the research data, it is possible to confirm that the majority of the participants of the research see the use of experimental classes as an enriching resource in the learning of chemistry.*

Keywords: Chemistry Teaching. Educational Robotics. Electrolysis.

* Graduando em Licenciatura em Química. E-mail: edsontadeusouzasilva@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A educação é o campo promissor para o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), e é inegável o número infinito de possibilidades que são apresentados tornando o processo ensino/aprendizagem mais dinâmico e motivador. Diante dessa gama de recursos disponíveis entre eles está a robótica educativa. A robótica educacional é uma proposta que busca incentivar os alunos a pensarem de forma eficiente, lúdica, prática e criativa para resolverem os problemas gerados pelo conteúdo que foi estudado em sala de aula e vivenciado no seu cotidiano, assimilando melhor os conceitos aprendidos com a experimentação prática da robótica.

A área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio devem comprometer-se com a formação dos jovens para o embate atual visando uma educação integral de forma a permitir aos mesmos não apenas uma formação escolar e, sim uma formação cidadã, sujeito de transformação do meio no qual está inserido. Onde os mesmos sejam capazes de desenvolvimento de suas competências e habilidades cognitivas, comunicativas, pessoais e sociais. Nesse sentido o ensino de Química deve permitir ao discente, a compreensão do conhecimento ao invés da simples memorização.

E para a real compreensão do conhecimento onde deve-se respeitar a opinião contrária, valorizar o trabalho em grupo e arcar com as responsabilidades e, assim tornar o ensino de Química mais eficaz contribuindo para o desenvolvimento dos valores humanos do processo educativo para a vida diária (BRASIL, 2006).

Precisamos de um ensino motivador, inspirador onde que a teoria e a prática estejam sempre correlacionadas. Infelizmente ainda presenciamos aulas totalmente seguindo o tradicionalismo, o que só causa desinteresse dos discentes que no seu entusiasmo, estão ávidos por desafios que os levem a fazer a relação da teoria das salas de aula e livros para o cotidiano. Cabe ao docente a busca por novas metodologia que não só desperte o interesse pelo conhecimento e principalmente as relações humanas. Dentre essas metodologias o nosso destaque para a Robótica com intenção de tornar a aula atrativa. Sendo chamativo, dinâmica pode resultar em uma aprendizagem bem-sucedida. Devemos levar em consideração que realmente a utilização da Robótica no ensino de Química atua positivamente no processo ensino/aprendizagem e pode promover a interação, motivação e a melhor socialização dos discentes.

Enfatizando a necessidade de se, pensar na heterogeneidade do alunado como uma questão normal do grupo/classe e pôr em marcha um delineamento educativo que permita aos docentes utilizar os diferentes níveis instrumentais e atitudinais como recursos intrapessoais e interpessoais que beneficiem todos os alunos (SANCHEZ, 2005, p.12).

Como estudante do Curso de licenciatura em Química pude observar que a maneira tradicional como a disciplina é apresentada deixando apático o interesse dos discentes. Senti-me instigado a propor uma intervenção diferente onde seria utilizado um recurso didático como o lúdico para que fossem observados a receptividade ao material utilizado.

Este trabalho tem com objetivo geral: Elaborar e aplicar uma proposta de ensino para o conteúdo de eletrólise a partir das aulas teóricas e do uso da robótica educativa com o auxílio dos kits OECO TECH e HYDRO CELL. Como objetivos específicos temos: Identificar qual o nível de conhecimento dos alunos sobre robótica, principalmente na Química, através de um questionário; Promover a utilização da robótica educacional como método facilitador no processo ensino/aprendizagem do conteúdo de Eletrólise no 2º ano do ensino médio.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O ensino de química: O que orienta a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Lei de Diretrizes e Bases (LDB)

O ensino tem por objetivo preparar o indivíduo para a inserção na sociedade de forma que o conhecimento sistemático proporcione habilidades e competências para que esse possa estabelecer uma discussão sadia sobre as questões socioculturais, antropológicas, éticas, políticas, biológicas e econômicas da vida em sociedade.

E a química como uma das áreas das ciências da natureza e suas tecnologias tem suas orientações da sua aplicabilidade no processo ensino/aprendizagem. Essa orientação como não poderia deixar de ser, inicia-se na educação básica, que diz que nessa, “a área de ciências da natureza deve contribuir com a construção de uma base de conhecimento e contextualização, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas. Elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criteriosos de diversas tecnologias” (BNCC, p.537).

Para o ensino médio a BNCC diz que, “a área deve, portanto, se comprometer, assim como as demais, com a formação dos jovens para o enfrentamento dos desafios da contemporaneidade, na direção da educação integral e da formação cidadã. (BNCC, p.537). Ao mesmo tempo considerar a contemporaneidade, demanda que área esteja sintonizada às demandas e necessidades das múltiplas juventudes, reconhecendo suas diversidades de expressão” (BNCC, p.537)

A Química participa do desenvolvimento científico-tecnológico com importantes contribuições específicas, cujas decorrências têm alcance econômico, social e político. A sociedade e seus cidadãos interagem com o conhecimento químico por diferentes meios. A tradição cultural difunde saberes, fundamentados em um ponto de vista químico, científico, ou baseados em crenças populares. Por vezes, podemos encontrar pontos de contato entre esses dois tipos de saberes, como, por exemplo, no caso de certas plantas cujas ações terapêuticas popularmente difundidas são justificadas por fundamentos químicos. Daí investirem-se recursos na pesquisa dos seus princípios e das suas aplicações. Mas as crenças populares nem sempre correspondem a propriedades verificáveis e podem reforçar uma visão distorcida do cientista e da atividade científica, a exemplo do alquimista, que foi visto como feiticeiro, mágico e não como pensador, partícipe da visão de mundo de sua época.

Para a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) o aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio visa provocar que esses compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim tenham embasamento para confrontar as informações resultantes da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões independente, enquanto indivíduos e cidadãos, atuantes no seu meio. Esse aprendizado deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. Tal a importância da presença da Química em um Ensino Médio compreendido na perspectiva de uma Educação Básica (BRASIL, 1996).

Na interpretação do mundo através das ferramentas da Química, é essencial que se explicita seu caráter dinâmico. Assim, o conhecimento químico não deve ser entendido como um conjunto de conhecimentos isolados, prontos e acabados, mas sim uma construção da mente humana, em contínua mudança. A História da Química, como parte do conhecimento socialmente produzido, deve permear todo o ensino de Química, possibilitando ao aluno a compreensão do processo de elaboração desse conhecimento, com seus avanços, erros e conflitos. A consciência de que o conhecimento científico é assim dinâmico e mutável ajudará

o estudante e o professor a terem a necessária visão crítica da ciência. Não se pode simplesmente aceitar a ciência como pronta e acabada e os conceitos atualmente aceitos pelos cientistas e ensinados nas escolas como “verdade absoluta”. A ciência deve ser percebida como uma criação do intelecto humano e, como qualquer atividade humana, também submetida a avaliações de natureza ética.

Enfim, as competências e habilidades cognitivas e afetivas desenvolvidas no ensino de Química deverão capacitar os alunos a tomarem suas próprias decisões em situações problemáticas, contribuindo assim para o desenvolvimento do educando como pessoa humana e como cidadão. Para seguir o fio condutor aqui proposto para o ensino de Química, combinando visão sistêmica do conhecimento e formação da cidadania, há necessidade de se reorganizar os conteúdos químicos atualmente ensinados, bem como a metodologia empregada. Considerando-se, entretanto, que o ensino de Química praticado em grande número de escolas está muito distante do que se propõe, é necessário então que ele seja entendido criticamente, em suas limitações, para que estas possam ser superadas (BRASIL, 2004).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais surgem com o objetivo de garantir a todas as crianças e jovens brasileiros, mesmo em locais com condições socioeconômicas desfavoráveis, o direito de usufruir do conjunto de conhecimentos reconhecidos como necessários para o exercício da cidadania. Não possuem caráter de obrigatoriedade e, portanto, pressupõe-se que serão adaptados às peculiaridades locais.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio foram elaborados para a reorganização curricular em áreas do conhecimento e facilitar o desenvolvimento dos conteúdos, numa perspectiva de interdisciplinaridade e contextualização. O documento, em consonância com a LDB, foi elaborado por professores e técnicos de diferentes áreas de ensino a pedido do Ministério da Educação (MEC) com a finalidade de trazer orientações para cada uma das disciplinas obrigatórias na Educação Básica. Seu caráter é de oferecer sugestões e uma opção metodológica possibilitando aos docentes trabalhar em coerência com os avanços teórico-metodológicos provenientes de tendências educacionais. O documento considera importante o desenvolvimento das competências básicas tanto para o exercício da cidadania quanto para o desempenho de atividades profissionais (BRASIL, 2004).

O documento se contrapõe à velha ênfase na memorização de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos, como fragmentos desligados da realidade dos alunos, ao contrário disso, pretende que o aluno reconheça e compreenda de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos. O plano de ensino de Química, segundo os PCNs, deve revelar uma concepção de educação, cujos conteúdos propostos estão articulados entre si e com as outras áreas do conhecimento (BRASIL, 2004).

2.2 Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC'S) no ensino de química

Desde os anos 60 que a Ciência começou a ser observada com mais cuidado e, também no período da corrida espacial, o que gerou investimentos na educação produzindo os projetos de 1ª geração nas Ciências (Física, Biologia e Química) no ensino médio. Esse período foi um marco crucial para o ensino de Ciências que até hoje vem se modificando em razão de fatores políticos, econômicos e sociais. (KRASILCHIK, 2000).

O acesso as TICs acontecem através diferentes tecnologias do nosso cotidiano como o computador, internet, TV, vídeo, existentes tanto nas nossas casas como em nossas escolas e nessa como facilitadoras na prática pedagógica e sendo despertadas para outras atividades escolares onde trarão contribuições relevantes no processo ensino aprendizagem. Então a apresentação aos estudantes as tecnologias já acontecem em casa mesmo o que pode facilitar

a incorporação das TICs no cotidiano escolar. É inquestionável que as tecnologias são ferramentas que bem utilizadas para atender os propósitos no processo ensino/aprendizagem e com estratégias adequadas para que o aluno possa obter mais êxito em sua aprendizagem.

As tecnologias na educação estão acessíveis a 24,8 milhões de estudantes das escolas públicas brasileiras. O número, que corresponde ao total de alunos atendidos pelo Programa Banda Larga nas Escolas, do Ministério da Educação. Em 2009, 332 mil professores foram capacitados para trabalhar com as tecnologias em sala de aula. Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo Integrado), que atende 18,4 milhões de estudantes de escolas públicas em todo país (BRASIL, 2004).

Os laboratórios que se utilizam de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) possibilitam aos professores trabalharem projetos lúdicos gerando situações de aprendizagem e possível desenvolvimento cognitivo, principalmente nas áreas de ciências exatas, da natureza e matemática. A tecnologia desempenha um papel fundamental na sociedade em que vivemos hoje. Seu uso já faz parte do nosso dia-a-dia em diferentes setores, porém ainda nos falta entendimento sobre como funciona e como se deu sua criação (BRASIL, 2004).

A nossa convivência com robôs, computadores, entre outras tecnologias, já faz um bom tempo. Antes pareciam distantes de nossa realidade até chamávamos esses avanços de ficção científica algo que não seria alcançado por todos. Hoje cada vez mais frequentes nas escolas, permitem aos discentes descobrirem que através das tecnologias de informação e comunicação compartilhadas e podendo ser acessada a qualquer lugar do planeta elas são capazes de ajudar e melhorar as condições de vida de alguém específico e do mundo (ULLRICH, 1987).

Os avanços seguem em toda velocidade, e se faz necessário que as novas gerações sejam estimuladas a desenvolverem suas capacidades principalmente no campo tecnológico de forma mais rápido possível. A esses jovens destinam-se a implementação e as mudanças necessárias para uma sociedade mais democrática de verdade, mais justa e melhor (BRASIL, 2004).

Trazer esses avanços para nossas salas de aula de forma lúdica e eficiente para facilitar o processo ensino/aprendizagem é um desafio lançado aos professores de qualquer disciplina em especial aos professores de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. A pesquisa educacional ainda não chega de forma tão relevante porque está faltando mais formações nesse sentido. Isso desde a formação inicial nas academias (Cursos de Licenciatura) e essa falta de acesso continua após a formação inicial. Assim, percebemos que ainda estamos longe de nos tornarmos professores pesquisadores de nossas próprias práticas docentes e principalmente nas novas tecnologias (BRASIL, 2004).

Precisamos melhorar a formação docente em Química seja na formação inicial ou mesmo na continuada e sem isso será quase que impossível a experimentação com as novas tecnologias de fato, sejam concretizadas e ainda mais produzida em nossas salas de aula e/ou laboratórios. Sem mencionar que essas formações sejam feitas de maneira a preparar o professor para o ensino de Química da forma mais lúdica possível (SANTOS, 2010).

E na questão lúdica é notório que nossos discentes têm contato com as novas tecnologias. E essas devem ser instrumentos para a construção do conhecimento. Atualmente sabemos que as tecnologias são fundamentais na educação das crianças e dos adolescentes. As tecnologias fazem parte do viver de muitos e quem não vive com elas está só esperando o momento de ser apresentado. Não podemos negar que é o mundo dos nossos jovens. E quem somos para tentar ignorar estas potencialidades (SANTOS, 2010).

2.3 Um olhar sobre a robótica educacional

Os registros da Robótica Educacional têm seu início com os trabalhos de W. Ross Ashby, médico psiquiatra da Inglaterra, que desenvolveu vários trabalhos em cibernética se tornando pioneiro na área, também Gray Walter, renomado neurofisiologista que estuda e analisava ações dos robôs com a finalidade de construir aprendizados por meio deles. Mas foi Seymour Papert, ao sair do Centro de Epistemologia de Genebra e entrar no Laboratório de Inteligência Artificial do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), em 1961, que desenvolveu atividades intelectuais bastantes relevantes para a robótica educacional (PONTES, 2010).

A Robótica Educacional (RE) vem sendo utilizada como recurso metodológico a certo tempo por países de primeiro mundo onde o acesso as novas tecnologias acontecem de forma mais inclusivas. É um recurso que está se expandindo e é considerada multidisciplinar, pois tem princípios de microeletrônica, engenharia mecânica, física, matemática, inteligência artificial e ainda outras ciências como química e biologia. Sabendo que a robótica é uma das novas tecnologias e que pode levar a tanto o professor como o aluno a fazer outra leitura de como pensar e trabalhar determinados conteúdo (LIMA et.al, 2012).

Já a Robótica Pedagógica ou Educacional caracteriza-se por utilizar-se de ambientes no processo ensino/aprendizagem com diversos tipos de recursos, desde o material reciclável chegando aos mais avançados materiais como os kits de robótica que foram distribuídos pelo governo para as escolas públicas. Esse material proporciona ao discente a oportunidade de experimentação do que antes só lhe tinha sido apresentado na teoria, o que lhe instigaria a curiosidade para algumas situações-problemas no cotidiano. Incentivando o trabalho em grupo, a cooperação, planejamento, pesquisa, tomada de decisões, definição de ações, promove o diálogo e o respeito a diferentes opiniões (LIMA et.al, 2012).

A robótica deixa de ser ‘só tecnologia’ e criação, quando pensamos a robótica como mais recurso metodológico novo, mas também destacamos a vivência mais clara das matérias da área de exatas como matemática, física essas mais diretamente e perpassando pela química e biologia. Colocar a robótica como objeto de estudo é motivado pela necessidade de uma maior interação entre as novas tecnologias a comunidade e o processo ensino/aprendizagem. Esses novos recursos também poderão facilitar uma melhor relação entre escola e comunidade tendo em vista sua ação eficiente como motivadora no despertar de novas observações sobre o nosso dia-a-dia (LIMA et.al, 2012).

Com a utilização da robótica para melhor compreensão de um conteúdo cria-se também uma relação mais amigável entre o docente e discente porque ambos irão juntos buscar a resolução de uma situação-problema e nessa experimentação em conjunto o erro não será algo a ser punido e sim a ser corrigido juntos e sem esquecer da multidisciplinaridade da robótica. Ressaltamos também que a robótica tem um impacto social positivo, por exemplo, robôs que são utilizados para desarmar bombas, o que pode salvar vidas, próteses robóticas para alguma capacidade motora reduzida, alguns equipamentos para cirurgias e em muitas outras áreas onde a vida do homem pode ser protegida pelo uso das tecnologias.

E o que mais interessa é o resgate do querer aprender, podendo ser uma alternativa de trabalho com os discentes. Como proposta educativa multidisciplinar a robótica proporcionar a manifestação das múltiplas inteligências. Gardner, (1999) afirma que todo ser humano possui múltiplos tipos de inteligência. Cada um deles pode ser desenvolvido ou enfraquecido. Em 1983 foram definidos os primeiros sete tipos, posteriormente complementados com mais dois, em 1999:

Inteligência verbal ou linguística: habilidade verbal bem desenvolvida, sensibilidade aos sons, significados e ritmos das palavras;

Inteligência lógico-matemática: habilidade de pensar de forma conceitual e abstrata, além da capacidade de discernir padrões lógicos ou numéricos;

Inteligência musical: habilidade de produzir e apreciar ritmos, tons e timbres;
 Inteligência visual ou espacial: capacidade de pensar em forma de imagens, “visualizar” conceitos abstratos;
 Inteligência corporal ou cinestésica: capacidade de controlar o próprio corpo e lidar fisicamente com objetos variados;
 Inteligência interpessoal: capacidade de detectar e responder adequadamente aos humores, motivações e desejos dos outros;
 Inteligência intrapessoal: capacidade de ser auto-consciente e em sintonia com seus sentimentos interiores, valores, crenças e processos de pensamento;
 Inteligência naturalista: habilidade para reconhecer e categorizar plantas, animais e outros elementos da natureza;
 Inteligência existencialista: sensibilidade e capacidade para lidar com questões profundas em torno da existência humana, como o significado da vida, por que morremos, ou como chegamos até aqui (GARDNER, 1999).

Diante do exposto percebemos que o uso da robótica é apresentar a prática no que já fora apresentado de forma técnica através da experimentação. O discente agora estará aprendendo com a prática, deixando de ser sujeito passivo para produtor de seu próprio conhecimento. Situações-problemas que antes lhe pareciam distantes e fictícias tornam-se reais e possíveis de serem solucionadas.

Fazer o uso de novas tecnologias de informação e comunicação no contexto escolar hoje se tornou uma necessidade, tendo em vista que mudanças da sociedade refletem diretamente no contexto educacional. Assim como todas as mudanças, existem pontos negativos e positivos, dificuldades, mas também sucessos (LIRA, 2014).

2.4 A Implantação da Robótica Educativa no Estado da Paraíba

O ano de 2013 o governo do estado da Paraíba, através da secretaria de estado da educação (SEE), realizou a entrega de laboratórios de robótica a 150 escolas (nesse ano) de ensino médio das 14 gerências regionais de educação (GRE) do estado (BRASIL, 2004). O investimento foi de R\$ 22,5 milhões oriundos do tesouro estadual. O Projeto robótica educativa foi uma iniciativa implantada pelo governo do estado da Paraíba para beneficiar os estudantes do ensino médio, como um recurso para proporcionar maior capacidade de estudo, pesquisa e análise durante as aulas de Matemática, Física e Química, tornando o ensino mais interativo e estimulante (LIRA, 2014).

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da metodologia da pesquisa

Para a realização da pesquisa foram utilizados como forma de abordagem, métodos e procedimentos qualitativos. Para Gil, “dedução chega-se a conclusões verdadeiras, por meio da indução chega-se a conclusões que são apenas prováveis” (GIL, 1991, p. 29). Na pesquisa qualitativa temos uma natureza exploratória e tem o sentido de buscar conhecimento para determinadas questões, nesse caso específico a Robótica Educativa, sabendo que as informações sobre esse tema ainda são reduzidas por ser um recurso metodológico de certo modo novo e a falta de formação dos professores para atuação com esses recursos.

3.2 Local da pesquisa

A Pesquisa foi realizada na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Carlota Barreira, onde a mesma não dispõe de laboratórios e está localizada na Praça Monsenhor Ruy

Barreira Vieira, SN – Centro da cidade de Areia na Paraíba situada na Região Geográfica Imediata de Campina Grande.

3.3 Participantes da pesquisa

O público alvo com o qual foi desenvolvida esta pesquisa é constituído por 22 alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública localizada na cidade de Areia-PB. Tais alunos foram escolhidos para participar da pesquisa por já terem estudado o conteúdo sobre eletrolise no ano anterior, tornando-se essencial para verificar a eficiência da robótica e se após essas aulas houve uma contribuição para o aprendizado dos discentes.

3.4 Material utilizado para realização da proposta de ensino

Para a realização da proposta de ensino foi utilizado os kits de robótica educativa HYDROCELL e OECO ENERGY da marca fischertechnik composta por 20 peças.

3.5 Sistematização da proposta de intervenção didática

Tabela 1: Proposta para o Ensino de eletrólise com o uso da robótica educativa

DURAÇÃO	OBJETIVOS	ATIVIDADES REALIZADAS
1º Momento Uma aula (50 mi.)	Identificar qual o nível de conhecimento dos alunos sobre o conteúdo de eletrólise.	- Aplicação da lista de exercício/questões de instituições de ensino superior;
2º Momento Uma aula (50 min.)	Conteúdo de eletrólise (Revisão)	-
3º Momento Duas aulas (100 min.)	Kit de Robótica	- Atividade Experimental
4º momento Duas aulas (100 min.)	Avaliação da proposta	- Reaplicação da lista de exercício/questões de instituições de ensino superior - Aplicação do questionário avaliativo da proposta

3.6 Instrumentos de coleta de dados

Ao término da execução da sequência didática de atividades foi aplicado uma lista de exercício (ANEXO A), montado por 4 questões de instituições de ensino superior e um questionário final (APÊNDICE A), o qual foi constituído por 5 questões, para a análise e avaliação dos sujeitos sobre a utilização do cotidiano e de atividades experimentais durante o ministério do conteúdo proposto.

O questionário é um instrumento desenvolvido cientificamente, composto de um conjunto de perguntas ordenadas de acordo com um critério predeterminado, que deve ser respondido sem a presença do entrevistador (MARCONI; LAKATOS, 1999, P.100) e que tem por objetivo coletar dados de um grupo de respondentes. Na pesquisa em administração de empresas, esse instrumento é utilizado para obter informações sobre empresas, indivíduos, eventos, etc. (HAIR et al., 2004, p. 159).

Os dados obtidos foram sistematizados e expressos em gráficos, a discussão foi realizada levando em consideração as bases referenciais utilizadas para embasamento da pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Descrição das atividades realizadas na proposta de ensino para o conteúdo de eletrólise

Conforme o PCENEM busca-se no ensino médio que a Química seja reconhecida, como instrumento educativo necessário na educação dos indivíduos de modo integrante da interpretação do mundo e do ato responsável no cotidiano do aluno (BRASIL. 2002, p.109).

A proposta foi desenvolvida com os alunos durante um período de duas semanas, totalizando em seis aulas.

Pode-se observa nas figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6 as etapas da intervenção sendo aplicada:

FIGURA 1. (Revisão do conteúdo)



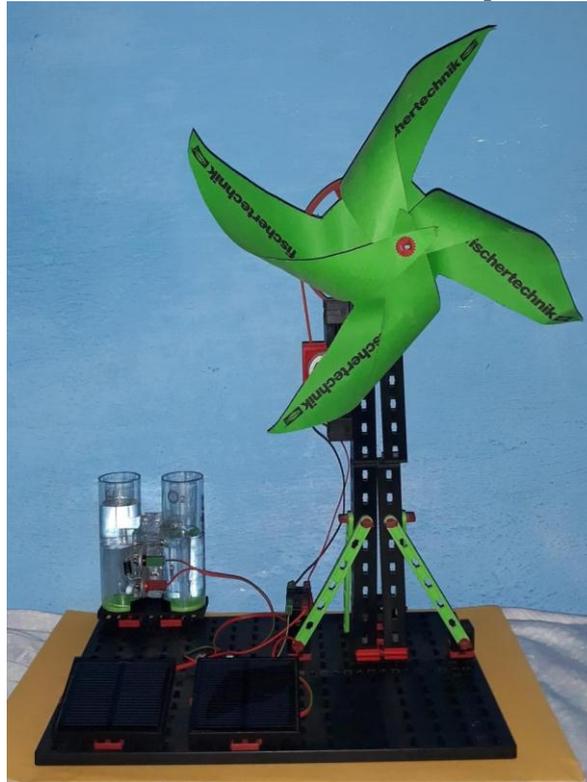
Fonte: Própria, 2019.

FIGURA 2. Célula de combustível (HYDRO CELL)



Fonte: Própria, 2019.

FIGURA 3. Célula de combustível (HYDRO CELL) em paralelo com o kit OEKO TECH



Fonte: Própria, 2019.

Figura 4. (Apresentação dos kits de robótica)



Fonte: Própria, 2019.

FIGURA 5. (Kits de robótica sendo aplicado)

Fonte: Própria, 2019.

FIGURA 6. (Processo da eletrólise na prática)

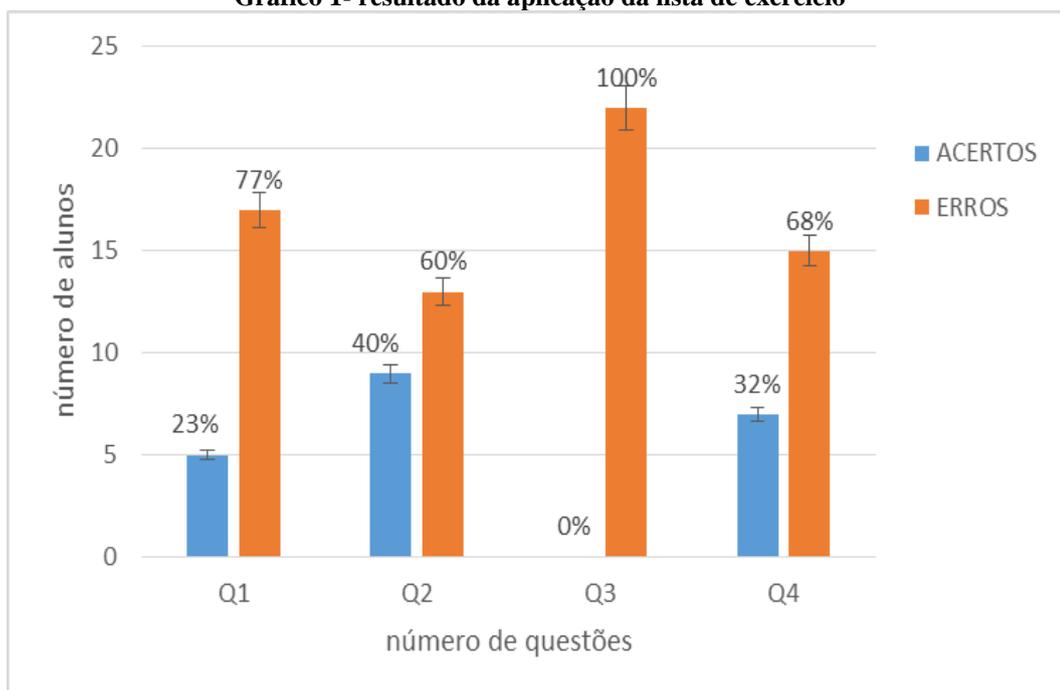
Fonte: Própria, 2019.

4.2 Análise dos dados iniciais da pesquisa

1ª Etapa: Primeiro momento (40min/uma aula) - Iniciou-se com aplicação de uma lista de exercício com questões de múltipla escolha de instituições de ensino superior sobre eletrólise. Este recurso foi utilizado para o levantamento de conhecimentos prévios dos alunos.

Diante do exercício proposto os resultados sobre o conhecimento prévio de eletrólise por parte dos alunos da turma investigada um número significativo apresentou dificuldade em responder corretamente a pelo menos uma questão do total de cinco. Tendo em consideração que o conteúdo é matéria do segundo ano do ensino médio. Essa informação pode ser observada no Gráfico 1 de conhecimento nesta etapa, obtidos na aplicação do exercício.

Gráfico 1- resultado da aplicação da lista de exercício



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Observa-se na representação gráfica que os dados obtidos da turma demonstram que grande parte dos sujeitos não ter domínio do conteúdo, o que é um ponto negativo, tendo em vista que já deveria ter-se um conhecimento mínimo do conteúdo, pois o mesmo faz parte do programa da disciplina, o que não justifica um índice tão alto na resolução do exercício.

2ª Etapa: segundo momento (50min/uma aula) - Foi realizada uma revisão sobre alguns conceitos básicos e necessários para o estudo da Eletrólise dentre esses, o conceito de eletrolise, tipos de eletrólise e aplicações da Eletrólise, utilizando-se representações ilustrativas no quadro mostrando teoricamente com ocorre o processo de eletrólise.

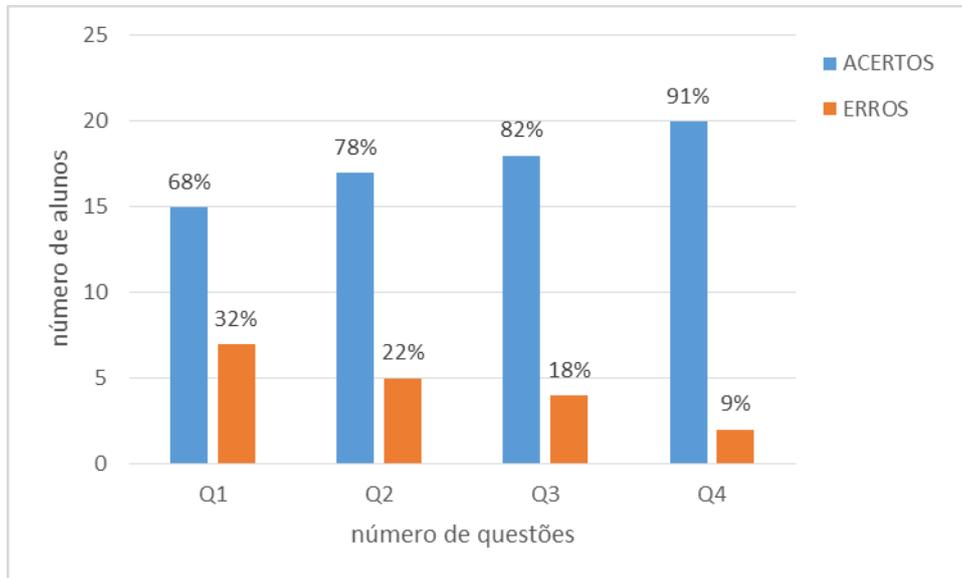
3ª Etapa: terceiro momento (100 min/duas aula): Na primeira aula desse momento, foi explanado o conceito da robótica educacional com arguição oral. Na segunda aula da sequência foi apresentado os kits de robótica, com alguns conceitos básicos de montagem, funcionamento e aplicação. O procedimento inicial consistiu em demonstrar como ocorre o processo de eletrólise na célula de combustível (HYDRO CELL) em paralelo ao kit OECO TECH (composto de dois módulos solares e um motor) a partir da adição de água destilada nos cilindros acumuladores de hidrogênio e oxigênio da célula.

O procedimento experimental desempenhado fez os alunos despertarem um maior interesse pelo conteúdo pois, os mesmos iniciaram diversas indagações as quais ajudaram a compreender o conhecimento ao decorrer das explicações exercidas.

4ª Etapa: quarto momento (100 min/duas aulas): Nesta 1ª aula desse momento foi entregue aos alunos a mesma lista de exercício aplicado na 1ª etapa da intervenção, onde rapidamente percebeu-se a evolução no aprendizado dos mesmos após a prática experimental utilizando-se dos kits de robótica.

4.3 Avaliação da aprendizagem da pesquisa após a intervenção didática

Gráfico 2- resultado da reaplicação da lista de exercício (Após utilização dos kits de robótica)



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Observa-se no gráfico 2 a mudança no aprendizado da turma, nota-se que 81% conseguiram refazer o exercício com melhores resultados. Na 2ª aula desse momento foi aplicado um questionário com a finalidade de avaliar a proposta. Partindo dos resultados obtidos, pode-se destacar as seguintes respostas que representam os questionamentos feitos, o qual corroboram o entendimento de alcançar o objetivo da intervenção.

4.4 Avaliação da proposta de ensino frente aos participantes da proposta

O instrumento de coleta de dados, buscou respostas para os seguintes questionamentos: I; II; III; IV; V.

Questionamento I

1. Na sua concepção a aula prática contribui para o desenvolvimento da aprendizagem? Justifique sua resposta.

a) Sim () b) Não ()

Sim, as explicações explicadas em sala, ajudando a facilitar o entendimento e a fixação do conteúdo.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Questionamento II

2. No conteúdo abordado você considera que as utilizações dos materiais de robótica na aprendizagem foram significantes? Por quê?

Sim, porque o material mostrou como a importância do conteúdo aplicado.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Questionamento III

3. Em quais momentos da apresentação do conteúdo você conseguiu aprender com facilidade? Comente

Com a aula prática. Pois auxilia no entendimento.

4. Se o conteúdo de eletrolise tivesse sido abordado de forma tradicional sem a utilização dos kits de robótica, sem fazer relação com o seu cotidiano, você teria aprendido os conceitos científicos? Justifique sua resposta.

a) Sim (X) b) Não ()

Seria entendido porém ficaria com dúvidas

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Questionamento IV e V

5. Como você avaliaria a proposta de intervenção aplicada? Comente sobre a mesma e se possível apresente sugestões para os próximos trabalhos.

Aulas práticas como esta, são sempre mais interessantes e atrativas do que as aulas convencionais, pois torna a aula bem mais dinâmica, fazendo com que desperte um maior interesse. Essas aulas deveriam ser mais frequentes, havendo mais interação dos alunos em sala.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Analisando as falas dos alunos, os mesmos ressaltaram a importância da aula prática. Para melhor compreender essa análise a importância da realização de atividades experimentais está ressaltada nas Diretrizes Curriculares de Ciências para o Ensino Fundamental do Estado do Paraná, que cita:

“As atividades experimentais estão presentes no ensino de Ciências desde sua origem e são estratégias de ensino fundamentais, pois, podem contribuir para a superação de obstáculos na aprendizagem de conceitos científicos, não somente por propiciar interpretações, discussões e confrontos de ideias entre estudantes, mas também pela natureza (2008 p. 23).”

Sabendo que a pesquisa qualitativa defende que a realidade deve ser prática e adianta a impraticabilidade da objetividade. Observando de forma participativa, que existe o “investigador” e “investigado” quebra-se. Assim sendo o investigador transforma-se parte do meio que está sendo investigado. A subjetividade integra os trabalhos qualitativos, é relevante entender como é feita sua representação, levando-se em consideração que a fala tanto do investigador quanto dos investigados, sejam ouvidas. Dessa forma, o investigador não pode limitar o que foi experimentado na prática ou qualquer outro tipo de experiência que tenha realizado. Ao produzir os textos sobre a pesquisa realizada, investigador terá sua participação inerente a todo processo de produção.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados organizados a partir da aplicação dos instrumentos de coleta de dados apresentam que a elaboração das atividades didáticas no ensino de química deve ser considerados com a inserção da experimentação aproximado ao cotidiano dos alunos.

Tendo em vista os dados evidentes no gráfico 2 é plausível saliente o desenvolvimento dos sujeitos da proposta, visto que a atividade exercida com a metodologia experimental colaborou para o aprendizado dos envolvidos da pesquisa.

Conforme os dados obtidos nos questionamentos aos participantes da proposta, os mesmos expressam o conceito de que as aulas de química com a aplicação do experimento contribuem com a aprendizagem e formação ativa dos problemas do seu cotidiano.

Deste modo pode-se destacar através dos resultados que houve altos índices de aprendizagem do conteúdo trabalhado na intervenção didática, é possível afirmar que estes dados positivos estão relacionados ao grande potencial que a experimentação oferece ao processo de construção de conhecimento.

6 REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica (SEB), Departamento de Políticas de Ensino Médio. Orientações Curriculares do Ensino Médio. Brasília: MEC/SEB, 2004.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação à Distância. SEED. Tecnologias de Informação e Comunicação. 2004.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria Executiva. Secretaria de Educação Básica. Guia de tecnologias Educacionais. Brasília. 2008

BRASIL. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio: Orientações Curriculares para o ensino médio. V.2. Brasília: MEC/SEB, 2004.

BRASIL. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

BRASIL. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias: Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 2004.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular. Educação e a Base. 2004

BRASIL. Química: In: PCN+ Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002. p.109.

Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf> Retirado da internet em 14/09/2018

Disponível em: <http://paraiba.pb.gov.br/governo-entrega-laboratorios-de-robotica-a-150-escolas-estaduais/> Retirado da internet em 14/10/2018

Disponível em: <http://centraldeinteligenciaacademica.blogspot.com/2014/09/inclusao-escolar-socializacao-no.html>

FERREIRA, J. M. C. Novas tecnologias e organização do trabalho. *Caderno de Debates*, v. 50, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/osoc/v7n19/07.pdf>>.

GARDNER, Howard. *Inteligência: um conceito reformulado*. Rio de Janeiro: Objetiva, 1999.

_____. *Inteligências múltiplas: a teoria na prática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

GIL, A.C., Como elaborar projetos de pesquisa. 3^o Edição. Editora atlas. São Paulo. 1991

_____. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. Sexta Edição. Editora Atlas. São Paulo. 2008

HAIR, J. F.; BABIN, B.; MONEY, A.H.; SAMUEL, P. Fundamentos métodos de pesquisa em administração. Porto Alegre: Bookman, 2005(a).

LAKATOS, Eva Maria & MARCONI, M. de A., Metodologia Científica. 2^o. ed. São Paulo: Editora Atlas. 1991. 242 p.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Técnicas de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1999.

LIMA, W.F., et.al. A robótica educacional no ensino de Química, elaboração, construção e aplicação de conceitos relacionados a tabela periódica. XVI encontro de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI) Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de julho de 2012. Disponível em:
<<https://portalseer.ufba.br/index.php.anaiseneq2012/article/viewFile/7827/5552> Retirado na Internet em 14/10/2018>

LIRA, Elidiana. Avaliação dos professores de ciências naturais para o trabalho com robótica educativa em e uma escola pública do Estado da Paraíba. Disponível em:
<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/3777/1/PDF%20-%20Maria%20Elidiana%20Onofre%20Costa%20Lira.pdf>

PARANÁ. Secretaria de estado da Educação do Paraná. Superintendência da educação. Diretrizes Curriculares de Ciências para o Ensino Fundamental. Paraná, 2008.

PONTES, L. Disponível em: <http://lelinopontes.wordpress.com/2010/06/06/historia-da-robotica-educacionalre/>

SANCHEZ, P. A. *A educação inclusiva: um meio de construir escolas para todos no século XXI*. Revista Inclusão. Brasília, v.1, n.1, Out./2005, p. 718.

SANTOS, M. F., *A robótica educacional e suas relações com o ludismo: por uma aprendizagem colaborativa*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás, 2010.

ULLRICH, Roberto A. *Robótica – Uma Introdução*. O porquê dos robôs e seu papel no trabalho. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1987.

APÊNDICE – QUESTIONÁRIO

**UEPB**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA-UEPB
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA-CCT
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
LICENCIATURA EM QUÍMICA
APLICADOR: EDSON TADEU DE SOUZA SILVA**

O presente questionário tem por finalidade a obtenção de resultados para o trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Química da Universidade Estadual da Paraíba. Este está de acordo com o comitê de ética e pesquisa da UEPB, os nomes das pessoas envolvidas nesta pesquisa não serão divulgados.

1. Na sua concepção a aula prática contribui para o desenvolvimento da aprendizagem?
Justifique sua resposta.

a) Sim () b) Não ()

2. No conteúdo abordado você considera que as utilizações dos materiais de robótica na aprendizagem foram significantes? Por quê?

3. Em quais momentos da apresentação do conteúdo você conseguiu aprender com facilidade? Comente

4. Se o conteúdo de eletrolise tivesse sido abordado de forma tradicional sem a utilização dos kits de robótica, sem fazer relação com o seu cotidiano, você teria aprendido os conceitos científicos? Justifique sua resposta.

a) Sim () b) Não ()

5. Como você avaliaria a proposta de intervenção aplicada? Comente sobre a mesma e se possível apresente sugestões para os próximos trabalhos.

ANEXO – LISTA DE EXERCÍCIO

**UEPB**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA-UEPB
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA-CCT
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
LICENCIATURA EM QUÍMICA
APLICADOR: EDSON TADEU DE SOUZA SILVA**

QUESTÕES PARA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

1- (Unifor-CE). As proposições a seguir estão relacionadas com eletrólise:

I. As reações de eletrólise ocorrem com consumo de energia elétrica.

II. Soluções aquosas de glicose não podem ser eletrolisadas porque não conduzem corrente elétrica.

III. Nas eletrólises de soluções salinas, os cátions metálicos sofrem oxidação.

Podemos afirmar que apenas:

- a) I é correta.
- b) II é correta.
- c) III é correta.
- d) I e II são corretas.
- e) II e III são corretas.

2- (UFRS). Na eletrólise de nitrato de ferro II, em solução aquosa, ocorre:

- a) redução no polo negativo com formação de ferro metálico.
- b) oxidação no polo negativo com liberação de gás oxigênio.
- c) redução no polo positivo com liberação de gás oxigênio.
- d) oxidação no polo positivo com formação de gás NO₂.
- e) redução no polo negativo com formação de gás hidrogênio.

3- (FEI-SP) Dois alunos de Química realizaram eletrólise do BaCl₂; a primeira aquosa e, a segunda, ígnea. Com relação ao resultado, podemos afirmar que ambas obtiveram:

- a) H₂ e O₂ nos ânodos.
- b) H₂ e Ba nos ânodos.
- c) Cl₂ e Ba nos eletrodos.
- d) H₂ nos cátodos.
- e) Cl₂ nos ânodos.

4- (UFMG) - Um método industrial utilizado para preparar sódio metálico é a eletrólise de cloreto de sódio puro fundido. Com relação à preparação de sódio metálico, é INCORRETO afirmar que:

- A) a formação de sódio metálico ocorre no eletrodo negativo.
- B) a eletrólise é uma reação espontânea.
- C) a quantidade, em mol, de cloro (Cl₂) formada é menor que a de sódio metálico.
- D) a quantidade de sódio metálico obtido é proporcional à carga elétrica utilizada.

AGRADECIMENTOS

À Deus primeiramente, por me amparar nas horas mais difíceis da vida.

À professora Elidiana Onofre pelas leituras sugeridas ao longo dessa orientação e pela dedicação.

Agradeço a minha família em especial meus pais, Ednaldo e Cícera, ao meu irmão, Matheus e aos meus familiares, que entenderam minhas ausências e não mediram esforços para que esse sonho viesse a se tornar realidade.

À capoeira e aos amigos que nela fiz, por compartilharem momentos incríveis comigo.

À direção da Escola Estadual Carlota Barreira, por permitir e fornecer o ambiente e os devidos materiais para que fosse possível realizar a intervenção do trabalho de conclusão de curso.

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade e apoio.

À banca examinadora pelas contribuições que foram dadas para enriquecer esse trabalho acadêmico.

A minha amiga Tamiris Santos, por sempre incentivar a conclusão desse projeto.

Por fim, sou grato a todas as pessoas que me ajudaram diretamente e indiretamente em cada passo desse projeto.