

JOGO INTERATIVO DE ELETROQUÍMICA: uma estratégia socioeducacional e de aprendizagem colaborativa

Francisco José Mendes dos Santos¹
Marcélid Berto da Costa²

Resumo

O que você faria se dominasse conceitos da eletroquímica a ponto de ser capaz de construir, a partir de materiais recicláveis, unidades geradoras de energia com potencial para carregar o seu smartphone? Será que isto traria impactos positivos e modificaria práticas de consumo de energia em seu cotidiano? Partindo destes questionamentos, o projeto SALT foi idealizado e implementado com o objetivo de criar e aplicar um jogo interativo que utiliza conceitos da eletroquímica para construir pilhas geradoras de energia elétrica, conscientizar acerca do desperdício e reforçar o aprendizado do conteúdo de forma colaborativa. A pesquisa trata-se de um estudo de campo de natureza aplicada com objetivos exploratório-descritivos e abordagem quali-quantitativa, e foi realizado na escola estadual de educação profissional Ícaro de Sousa Moreira, situada em bairro periférico da cidade de Fortaleza. O delineamento do estudo se deu através da pesquisa-ação e contou, inicialmente, com 50 participantes. Os resultados apontaram mudanças comportamentais e atitudinais dos discentes para conservação de energia na escola, bem como uma maior compreensão e domínio do conteúdo de eletroquímica. Concluímos que o processo de conscientização precisa continuar de forma que os alunos avancem para a fase 03 do projeto, replicando os conhecimentos e a ideia de economia de energia na comunidade civil a partir de seus núcleos familiares.

Palavras-chave: Química 1. Jogos 2. Educação básica 3.

Abstract: ELECTROCHEMICAL INTERACTIVE GAME: a socio-educational and collaborative learning strategy

What would you do if you mastered concepts of electrochemistry, to the point of being able to build, from recyclable materials, units that generate energy with a big potential to charge your smartphone? Would that have positive impacts and modify the energy consumption practice in your daily life? Starting from those questionings, the SALT Project was idealized and implemented with the purpose to create and apply an interactive game that uses concepts of electrochemistry to build generating batteries of electric energy, making people aware of the waste and to reinforce the learning of the subject in a collaborative way. This research deals with a field of study of an applied nature with laboratory-descriptive and qualitative-quantitative approach and was held at the state school of professional education. The school's name is Ícaro

1. Graduação em QUÍMICA pela Universidade Estadual do Ceará, Brasil(2012)
Professor do EEEP ÍCARO DE SOUZA MOREIRA , Brasil

2. Bacharel em Enfermagem pela Universidade de Fortaleza- UNIFOR (2007). Mestra em Ensino na Saúde- UECE (2018). Coordenadora e docente do Curso Técnico de Enfermagem da Escola Estadual de Educação Profissional Ícaro de Sousa Moreira e integrou a equipe de apoio pedagógico do Pronatec/Funece (2016-2018).

Moreira de Sousa, located in a surrounding neighborhood of the city of Fortaleza. This study was designed through action research and had initially 50 participants. The results confirmed changes in behavior and attitudes of students for energy conservation at school, such as a bigger comprehension and content domain of electrochemistry. We conclude that the process of awareness needs to continue in a way that the students move to phase 03 of the project, applying knowledge and the idea of energy saving in the community from their family nuclei.

Keywords: Chemistry 1. Games 2. Basic education 3.

Resumen: ELECTROCHEMICAL INTERACTIVE GAME: A SOCIO-EDUCATIONAL AND COLLABORATIVE LEARNING STRATEGY

¿Qué harías si dominaras los conceptos de electroquímica, hasta el punto de poder construir, a partir de materiales reciclables, unidades que generen energía con un gran potencial para cargar tu smartphone? ¿Eso tendría impactos positivos y modificaría la práctica del consumo de energía en su vida diaria? A partir de esos cuestionamientos, se idealizó e implementó el Proyecto SALT con el propósito de crear y aplicar un juego interactivo que utilice conceptos de electroquímica para construir baterías generadoras de energía eléctrica, sensibilizando a las personas sobre el desperdicio y reforzando el aprendizaje del tema en forma colaborativa. Esta investigación aborda un campo de estudio de carácter aplicado con enfoque de laboratorio-descriptivo y cualitativo-cuantitativo y se llevó a cabo en la escuela estatal de educación profesional. La escuela se llama Ícaro Moreira de Sousa, ubicada en un barrio aledaño a la ciudad de Fortaleza. Este estudio fue diseñado a través de la investigación-acción y tuvo inicialmente 50 participantes. Los resultados confirmaron cambios en el comportamiento y las actitudes de los estudiantes para la conservación de energía en la escuela, como una mayor comprensión y dominio de contenido de la electroquímica. Concluimos que el proceso de sensibilización debe continuar de manera que los alumnos pasen a la fase 03 del proyecto, aplicando los conocimientos y la idea de ahorro energético en la comunidad desde sus núcleos familiares.

Palabras-clave: Química 1. Juegos 2. Educación básica 3.

1. INTRODUÇÃO

Os desafios contemporâneos têm impulsionado as diversas áreas do conhecimento a buscar estratégias e métodos que consigam otimizar e potencializar o processo de ensino-aprendizagem e a apreensão de conteúdos e informações.

Através dos tempos, observamos a evolução das teorias educacionais, existindo na atualidade um incentivo a práticas didático-metodológicas mais ativas em detrimento das tradicionais. A ludicidade, a experiência prática e a utilização de tecnologias servem como base no planejamento docente, a fim de tornar o saber atrativo e prazeroso. Diante de tantas temáticas relevantes, é importante

problematizar e conectar os conteúdos programáticos oficiais de base regular com as demandas sociais, a fim de formar um cidadão capaz de exercer ações interventivas positivas para benefício pessoal, profissional e global.

Este foi o ponto inicial de inquietação para a realização deste projeto. Surgiu a necessidade de trabalhar a temática Desperdício de Energia Elétrica, a partir dos conhecimentos de Química, com base em observações empíricas realizadas durante três meses por docentes durante os intervalos de aula. Observou-se que os alunos saíam das salas, deixando ligadas as luzes e os aparelhos de ar condicionado, agindo de maneira dispendiosa e aparentemente sem noção de responsabilidade civil

e social de seus atos. Isto impulsionou os docentes a planejarem uma estratégia para modificar esta realidade. Surgiu assim, uma parceria entre a coordenadora do curso de enfermagem e o professor de química para criar intervenções a partir da educação científica.

O projeto SALT iniciou-se em 2018 e sua sigla possui origem etimológica do latim, que significa sal. O sal é um recurso barato, acessível e extremamente útil em nosso cotidiano. A ideia era trabalhar a temática permeando todas estas características, ou seja, conseguir evitar o desperdício utilizando recursos baratos, acessíveis e que pudessem ter aplicações práticas no cotidiano (utilidade). Inicialmente, trabalhamos a construção de uma pilha com materiais recicláveis, que fosse capaz de carregar um smartphone.

Posteriormente, aperfeiçoamos o processo e fundimos ações para objetivos de aprendizagem práticos nesta segunda fase. O objetivo geral foi criar e aplicar um jogo interativo utilizando conceitos da eletroquímica para construir pilhas geradoras de energia, conscientizar acerca do desperdício de energia elétrica e reforçar o aprendizado do conteúdo de forma colaborativa.

Neste contexto, os objetivos específicos foram: identificar o conhecimento dos alunos sobre economia de energia elétrica, realizar experimentos reaproveitando metais do lixo, aumentar a empatia e compreensão dos mesmos acerca da disciplina de Química e, por fim, gerar replicação dos conhecimentos na comunidade civil a partir do núcleo familiar dos discentes. Destarte, o estudo justifica-se por sócio educar os discentes para evitar o desperdício e formar disseminadores de informações para o uso coletivo e consciente de energia elétrica, além de ser relevante na conscientização de pessoas para preservação de recursos e práticas de ações sustentáveis.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As escolas estaduais de educação profissional foram implantadas no Estado do Ceará em 2008 no governo

Cid Gomes, com o objetivo de integrar o ensino médio ao profissionalizante. As matrizes curriculares integradas desafiam docentes e discentes à prática da interdisciplinaridade, bem como para um objetivo formativo dual, onde o estudante poderá acessar o mercado de trabalho e o ensino superior concomitantemente. A proposta fomenta, ainda, capacitações para exercer a cidadania através das disciplinas de projeto de vida, mundo do trabalho, empreendedorismo entre outras, visando fortalecer o protagonismo juvenil (SEDUC, 2018).

Apesar de todos os subsídios dado pela transdisciplinaridade, garantir a interação entre base regular e técnica de forma harmoniosa, eficaz e eficiente não é tarefa fácil. A missão de nossa escola, em especial, é a de formar jovens autônomos como indivíduos, solidários como cidadãos, competentes e éticos como profissionais. Este desafio tem sido contemplado com sucesso e dado bons frutos, mas depende diretamente da capacidade didático-metodológica do docente para garantir o ensino-aprendizagem dos conteúdos ministrados.

A formação do professor e sua atuação/interação com os alunos faz toda a diferença na obtenção de resultados favoráveis na construção do saber. Embora muitas vezes o professor seja expertise em sua área de atuação (possuindo inclusive alta titulação acadêmica), ao se deparar na situação de facilitador do conhecimento teórico dentro de sua ciência/área de atuação acontece um entrave devido ao posicionamento filosófico-conceitual do professor sobre como ser/fazer docência. Assim, a escolha correta de metodologias e teorias adequadas é condição *sine qua non* para garantia da aprendizagem.

O conteúdo-base elencado e trabalhado na construção das pilhas foi a eletroquímica. Este é um dos ramos da físico-química que estuda as reações que envolvem transferência de elétrons para a transformação de energia química em energia elétrica e vice-versa. Este saber exige, por si mesmo, interação entre as disciplinas de Química e Física ao trabalhar as reações a partir do fornecimento de corrente elétrica (eletrólise), sendo considerado um

conteúdo complexo para a maioria dos estudantes do ensino médio (FELTRE, 2008).

A ideia de construir uma pilha, associada a um jogo, objetivou exatamente trabalhar a interdisciplinaridade na educação escolar e reforçar o processo ensino-aprendizagem do conteúdo de eletroquímica junto aos discentes, buscando desmistificar a concepção de alta complexidade da disciplina. É importante para o aluno manipular saberes físico-químicos com uso de soluções ácido básicas e circuitos em série, para conseguir visualizar a aplicação da teoria na prática e dentro das reais necessidades cotidianas.

O uso de jogos e a ludicidade têm sido descritos por diversos autores como facilitadores e potencializadores na construção e apreensão do conhecimento (NEVES, 2015; SANTOS, 2003). Embora os jogos possuam objetivos competitivos dentro do conceito ganhar ou perder, teóricos como Vygotsky (1896-1934) ressaltam que o componente lúdico “brincar” propicia aprendizagem em sua base, o que permitirá desenvolvimento e amadurecimento futuro do conteúdo manipulado dentro de uma perspectiva construtivista. Destarte, desperta o interesse dos alunos e melhora o desempenho dos mesmos, além de encorajar o enfrentamento e superação de dificuldades surgidas no processo (KIYA, 2014).

Logo, a sócio-educação para preservação do meio ambiente e redução no desperdício de energia é um conceito-chave neste estudo. Uma das demandas sociais e globais mais urgentes na atualidade tem sido a questão do desenvolvimento sustentável, onde a água e a energia ganham destaque. Estes bens são extremamente necessários à manutenção da vida e da funcionalidade do sistema comunitário desenvolvido pelo homem ao longo de sua evolução histórica.

Portanto, no cenário atual, os estudos que permeiam a produção e economia dos diversos tipos energia têm sido ampliados e ganham destaque científico, tanto que o prêmio Nobel de química de 2019 contemplou pesquisadores que desenvolveram baterias de íons de lítio, hoje usadas em carros e

aparelhos celulares (PINHEIRO, 2019). Este fato pode ser explicado pelo aumento do consumo de energia em todo o planeta devido à ampliação do acesso à internet através de smartphones e do “boom” tecnológico que integra a cada dia a rotina humana.

3. METODOLOGIA

Este projeto trata-se de um estudo de campo de natureza aplicada com objetivos exploratório-descritivos e abordagem quali-quantitativa. O delineamento do estudo foi a pesquisa-ação que, segundo Tripp (2005), é “[...] um termo que se aplica a projetos em que os práticos buscam efetuar transformações em suas próprias práticas”. Significa que, de forma sistemática, se aperfeiçoa um processo prático através da ação e da investigação sobre ela.

A aplicação do projeto se deu na escola estadual de educação profissional Ícaro de Sousa Moreira, situada em um bairro periférico de Fortaleza. Os participantes foram os próprios discentes da instituição, sendo que o período de aplicação vem acontecendo desde janeiro de 2018 até os dias atuais.

Na fase 01 (2018), o projeto SALT propôs incentivar a conservação de energia elétrica. A fim de que essa ideia nascesse, florescesse e se enraizasse na escola, foi preciso buscar conexões em disciplinas afins que subsidiassem conceitualmente o trabalho e indicassem a melhor maneira de como produzir esta energia. Então, a “Eletroquímica” (por estudar a transformação de energia química em energia elétrica e estar dentro da matriz de química do 2º ano do ensino médio) se tornou a base para o início deste trabalho, junto à Física. Assim, os conceitos foram aplicados em sua base de forma prática através da construção de pilhas com materiais recicláveis.

Antes de iniciar a parte experimental do projeto, foram selecionadas duas discentes por meio de uma entrevista que ocorreu no final de 2017 para garantir a viabilidade da execução das unidades geradoras de

energia. Durante a seleção, foram feitas perguntas como: O que você entende por “projeto científico”? Você gosta de estudar Química? Qual área pretende cursar no nível superior? Como você reage diante de frustrações, quando tenta fazer algo, mas não consegue? Foi com estas discentes que se iniciaram os primeiros experimentos para construção da pilha. Após a seleção, as alunas continuaram sendo testadas e preparadas para serem monitoras do projeto. Durante o mês seguinte, foi confiado à elas a missão de apresentarem o assunto estudado na forma teórica, para que assim fosse subsidiada prática posterior. No segundo mês, entramos em laboratório para começar os testes. Antes da prática, entretanto, foi aplicado um questionário semiestruturado contendo 10 questões a 50 alunos escolhidos aleatoriamente com o objetivo de traçar um perfil comportamental e conceitual acerca do gasto de energia elétrica, pois queríamos ter uma ideia do nível de conhecimento dos alunos de nossa escola com relação ao consumo e desperdício de energia. No questionário foram realizadas as seguintes perguntas: Você apaga a luz quando sai de um local de sua casa ou na escola? Você sabe quanto custa um 1 kW? Já se perguntou se a energia que abastece o mundo pode acabar? Você sabe como é feita uma bateria ou uma pilha?

Feito isto, demos início a construção da primeira pilha. Sua composição tinha como base uma solução de NaCl (Cloreto de sódio) 5 M (concentração molar). Os eletrodos foram testados a partir de metais jogado no lixo como, por exemplo, latas de refrigerante, carcaças de CPU e pedaços de fio de telefone descartados. Os tipos de metais oferecidos por estes materiais foram: alumínio (latas de refrigerantes), zinco (carcaça de CPU) e cobre (fios telefônicos). Sendo que, a melhor combinação encontrada para gerar tensão (U) e amperagem (A) foi o alumínio com cobre. De fato, o grande problema com o zinco era a criação de crosta, causando o isolamento após reação. Até conseguíamos uma boa geração inicial de energia com durabilidade de até 30 minutos, o que diminuía gradativamente após queda de sua ddp (diferença de potencial).

Apesar de nossos primeiros testes com a solução de

cloreto de sódio gerarem uma boa voltagem, a corrente era pouca e insuficiente para dar partida na carga de um celular. O grande problema era que a molécula de NaCl não possui oxigênio, restando apenas o O₂ da água que não garantia uma geração de energia satisfatória. Vale destacar um detalhe a ser acrescentado acerca do recipiente onde foi realizada a reação eletroquímica, que foram invólucros vazios de vitamina C efervescente e de chocolates M&M's, além de garrafas pet “pitchulinhas”, todos reaproveitados do lixo. A ideia era reforçar o uso consciente do plástico e o barateamento do projeto.

Figura 01 – Frascos recipientes da reação Eletroquímica.



Fonte: SANTOS e COSTA

Figura 02 – Célula reatora



Fonte: SANTOS e COSTA

Como alternativa ao sal, testamos o hipoclorito de sódio 6% cloro ativo como solução eletrolítica, o que realmente foi bem mais satisfatório a ponto de carregar um celular smartphone. E com uma placa de redutor de tensão comprada pela internet, conseguimos que o celular começasse a tomar carga com 10 células na pilha.

A construção da célula de pilhas e a conscientização acerca da economia de energia foram repassadas à comunidade escolar em uma feira interna da escola, conhecida como FECEC (Feira de Ciências, Esporte e Cultura) que estava em sua sexta edição. Este trabalho também foi apresentado e premiado na III Feira de Ciências e Desenvolvimento Científico no Ambiente Semiárido Cearense, culminando em uma bolsa do CNPq para continuidade do projeto.

Em 2019, deu-se prosseguimento a fase 02 para enfatizar a conscientização e aprendizagem do conteúdo de eletroquímica. Para isso foi criado um jogo didático de tabuleiro movido a base do lance de dado e que possui como personagem central o “Pilheco”. As casas do jogo possuem perguntas simples sobre o conteúdo de eletroquímica e com apelo a conscientização. Cada vez que o participante responde corretamente, ele ganha um componente da pilha. Ao final do jogo, ele terá todo material necessário e será capaz de montar uma pilha que transformará energia química em elétrica.

A pilha original foi melhorada a partir da compreensão mais adequada sobre como se dá a condução nos metais. O metal possui um “mar” de elétrons que estão presos a ele. Para remover estes elétrons, precisamos de uma reação de oxirredução. A partir daí, pensamos em uma solução eletrolítica super oxidativa, sendo utilizada uma mistura de permanganato de potássio, cloreto de sódio e hidróxido de sódio. A solução, de fato, é super oxidativa sendo necessárias apenas 6 células da mesma para carregar não só celulares, mas todo tipo de aparelhagem que funcione com 5 a 6 volts. O experimento também foi testado em fones de ouvido Bluetooth, caixinha de som e até tablet. Cabe ressaltar que ocorreu um problema específico: constatamos que, em 24 horas, todo o metal tinha sido consumido e a bateria parava de gerar energia

já que o principal eletrodo afetado era o de alumínio. Destaca-se ainda como ponto importante a formação de hidrogênio a partir da reação, porém em pouca quantidade. Contudo, os discentes aproveitaram bastante a experiência de associação do jogo com aplicação da montagem da pilha no processo de aprendizagem.

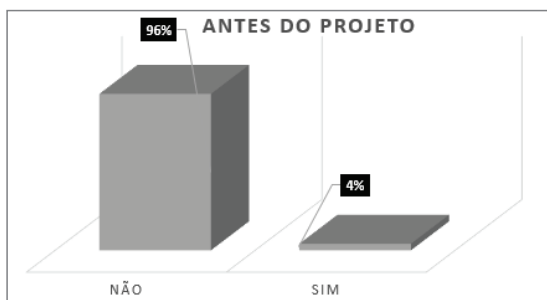
No fechamento, os alunos montaram equipes de 3 componentes e apresentaram seu conhecimento na aula de química, desenvolvendo sua criatividade. Participaram desta fase 78 alunos. O grande atrativo foi que os alunos brincaram e interagiram ao mesmo tempo em que aprenderam e aumentam a empatia pela Química.

Nesta segunda fase, o projeto foi novamente premiado na IV Feira de Ciências e Desenvolvimento Científico no Ambiente Semiárido Cearense com nova bolsa CNPq, sendo também selecionado e apresentado no seminário Docentes promovido pela SEDUC-Ce. A fase 03 do projeto ainda será executada, e engloba a replicação dos conhecimentos na comunidade a partir do núcleo familiar dos discentes.

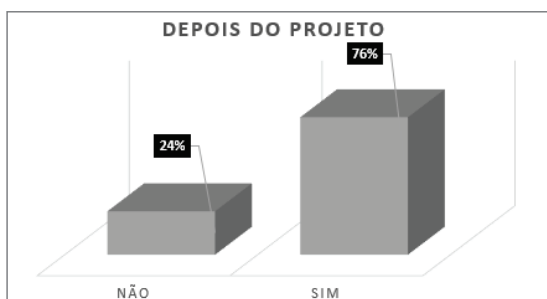
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Desde o início do projeto em 2018, acompanhamos a evolução das questões qualitativas e quantitativas. No que concerne à fase 01 do projeto, ficamos assustados ao perceber que apenas 4% dos alunos entrevistados souberam responder às perguntas do questionário aplicado de forma adequada: o restante não fazia ideia ou nunca tinham parado para pensar no assunto tema ou em suas atitudes no que concerne a conservação de energia. Assim, o perfil conceitual acerca do gasto de energia elétrica que era inicialmente mínimo, passou a ser de 76% após a apresentação do projeto com culminância na FECEC, gerando concomitantemente uma mudança atitudinal nos discentes para economia de energia no espaço escolar, o que pode ser visto através dos gráficos abaixo:

Gráfico 01 e 02 - Representação percentual acerca do comportamento atitudinal dos discentes antes e após realização do projeto.



Alunos que fecharam a porta ao sair da sala com ar-condicionado, luz e ventilador.



Alunos que fecharam a porta ao sair da sala com ar-condicionado, luz e ventilador.

Fonte: Santos e Costa, 2020

O fato de informar e conscientizar os alunos sobre a importância de economizar energia elétrica certamente garante o cumprimento do compromisso escolar em formar visando o exercício pleno da cidadania. Já a respeito das ações de aproveitamento de recipientes como plásticos, latas de alumínio, fios velhos antes jogado no lixo e do descarte correto de pilhas e baterias, fomentam o desenvolvimento de uma mentalidade de preservação ambiental e sustentabilidade e traz impactos sociais positivos na garantia do cuidado e manutenção de ambientes saudáveis, relacionando-se interdisciplinarmente com a biologia, sendo igualmente relevantes.

Consideramos ter dado um grande salto evolutivo e hoje já observamos os alunos se preocupando em manter as portas das salas fechadas, quando os aparelhos de ar-condicionado estão em uso, bem como desligando as luzes, quando chega o período

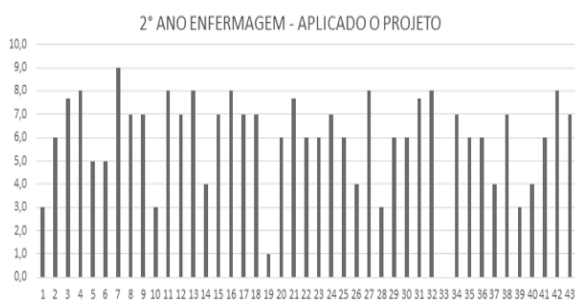
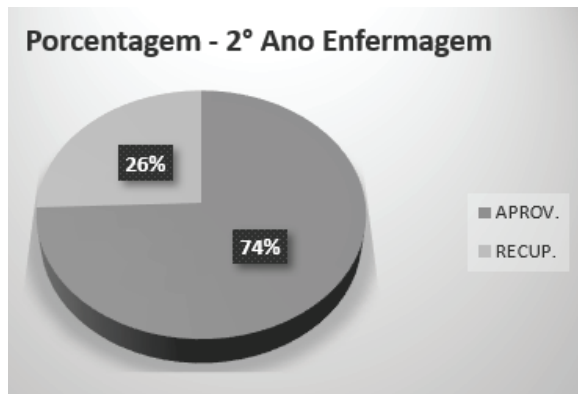
de intervalo das aulas. Se estas atitudes pudessem ser replicadas em larga escala, ou seja, na maioria de nossas escolas, poderiam representar uma economia financeira significativa para o Estado.

Na fase 02 do projeto foi realizado um trabalho com a turma para aprendizagem do conteúdo a partir do jogo interativo onde os alunos, além de terem visto a teoria em sala de aula, teriam que construir uma pilha com materiais recicláveis adquiridos nas etapas do jogo e fazer funcionar algo como uma luz, um relógio ou outro equipamento partindo da criatividade deles.

Na culminância, o aluno apresentaria ao professor o resultado de seus experimentos, explicando e falando da importância da energia. Os estudantes explicaram como foi feita a pilha e relataram que com a construção da pilha através do jogo ficou mais fácil aprender o conteúdo e fabricar energia para fazer funcionar algo prático. Para exemplificar os achados, elencamos a turma do 2º ano do curso técnico de enfermagem:

- 72 % da turma se interessou e participou ativamente, atrelando teoria e prática, e não relataram grandes dificuldades para executar o projeto.
- 23 % realizaram o projeto com dificuldade, pois relataram ter faltado algumas aulas e perdido alguns detalhes teóricos.
- 5 % não participaram da atividade. Houve até desistência de alguns alunos do curso.
- Após 2 semanas da aplicação do projeto, dos 43 alunos envolvidos nesta turma, 74% deles (32 alunos) aumentaram sua nota em Química na avaliação parcial, ficando apenas 26% da turma em recuperação.

Gráfico 03 e 04 - Evolução no rendimento dos discentes do curso técnico em enfermagem na disciplina de química após aplicação do projeto.



Fonte: Santos e Costa, 2020

No que concerne à fase 02 do projeto, a melhoria do processo ensino-aprendizagem após a utilização do jogo de eletroquímica e das ações colaborativas de culminância pós jogo ficou evidente. Dos 78 alunos envolvidos em todas as turmas, 62 deles aumentaram em até 3 pontos seu rendimento em nota nas avaliações. Houve melhora, também, na relação interpessoal entre pares e entre aluno e professor, além da desmistificação da complexidade do conteúdo disciplinar de eletroquímica e aumento da empatia dos discentes pela disciplina..

Entendemos que os resultados obtidos estão diretamente relacionados a metodologia elencada e aplicada pelo professor. Da teoria de aprendizagem seguida pelo professor, que pode abordar desde condicionamento a questões cognitivas, psicológicas e comportamentais, depende sua didática. Para nós, foi importante criar uma estratégia dentro de concepções filosófico-conceituais próximas a teoria de Ausubel de aprendizagem significativa, onde os

novos conceitos não são arbitrários ao relacionar-se com a estrutura cognitiva do indivíduo (OSTERMANN e CAVALCANTI, 2010, p. 22).

Os conceitos freirianos para transformação social também nos inspirou neste processo. Outro fator crucial foi a utilização do referencial teórico de aprendizagem colaborativa na aplicação dos conceitos trabalhados. Esta constitui-se um método que preconiza que a aprendizagem ocorra através de trabalhos em grupos ou atividades desenvolvidas entre pares (aluno-aluno). A saber, foi o que aconteceu durante o processo de execução, onde os alunos aprenderam a construir as pilhas e depois replicaram este saber através do jogo didático.

A aprendizagem colaborativa corrobora com a educação libertária de Paulo Freire, tratando os discentes como sujeitos ativos no processo e garantindo-lhes autonomia e protagonismo. Os estudos educacionais que utilizam estes referenciais descrevem maior facilidade dos alunos para compreender, memorizar e aprender conteúdos (IBIAPINA, 2008). Com isso, a ludicidade do jogo e a manipulação prática do saber através da montagem da pilha permitiram a real apreensão do conteúdo, onde o discente não apenas replica a teoria, mas remonta o experimento mantendo sua função e eficácia tal qual o professor o faz.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A modernidade nos cerca de aparelhos eletrônicos e inovações tecnológicas, como celulares entre outros. No entanto, a necessidade crescente do homem, sua dependência e uso abusivo destes dispositivos leva a um aumento no consumo de energia elétrica na tentativa de manter o acesso contínuo aos mesmos. Isto fomenta a discussão acerca de novas formas de gerar e economizar energia elétrica através de fontes renováveis.

Para tal, é preciso conscientização e socioeducação da população, pois a escola é o ambiente ideal para este debate. Além de palco discursivo, a escola é o berço onde deve nascer, crescer e se desenvolver um espírito de cidadania, tendo como desafio

transpassar seus muros e ser capaz de gerar mudança e transformação intelectual, atitudinal e social da comunidade escolar e civil.

O projeto SALT almeja ser o ponto disparador deste diálogo, ampliando suas ações e replicando os conhecimentos e a ideia de economia de energia a partir dos núcleos familiares dos discentes, bem como busca incentivar a reutilização de embalagens de plástico, o aproveitamento de metais jogados fora e a conscientização acerca da reciclagem e respeito ao meio ambiente através da conservação da energia. O aperfeiçoamento do projeto com o auxílio do jogo ajuda a trabalhar as informações de forma interdisciplinar com conceitos de Química, Física e Biologia. Sendo assim, esperamos dar continuidade

ao projeto, efetivando a terceira fase do mesmo.

Concluimos que, a aplicação do projeto foi capaz de modificar a compreensão e atitude dos discentes acerca do desperdício de energia em nossa escola, além de melhorar o processo ensino-aprendizagem em Química a partir da execução do jogo interativo. Entretanto, a conscientização precisa continuar e expandir-se, de forma que os alunos consigam levar estes conhecimentos para suas casas e aplicá-los para resolução de problemas práticos cotidianos acerca da economia de energia, produto este hoje caro e oneroso para a maioria das famílias em nosso país.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FELTRE, Ricardo. Físico – **Química. Volume 2**, 7ª Edição, São Paulo. Editora Moderna. 2008.

IBIAPINA, I.M.L.M. **Pesquisa Colaborativa: investigação, formação e produção de conhecimentos**. Brasília: Líber Livro, 2008.

KIYA, Marcia Cristina da Silveira. **O uso de Jogos e de atividades lúdicas** como recurso pedagógico facilitador da aprendizagem. Universidade Estadual de Ponta Grossa-UEPG. Produção Didático-Pedagógica, Volume II. Paraná, 2014. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospede/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uepg_ped_pdp_marcia_cristina_da_silveira_kiya.pdf>. Acesso em: 18 Abr. 2020.

NEVES, R.G. et al. **Brincolagem no ensino de química: o uso de paródias de músicas no ensino de tabela periódica**. 14º Encontro de Profissionais de Química da Amazônia: a atuação dos profissionais de química frente aos desafios atuais, 2015.

OSTERMANN, Fernanda; CAVANCANTI, Cláudio José de Holanda. **Teorias de Aprendizagem**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Física, 2010.

PINHEIRO, Lara. Nobel de Química 2019 **vai para trio que desenvolveu baterias usadas em celulares e carros elétricos**. Globo-Portal G1. Ciência e Saúde, 2019. Disponível em:<<https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2019/10/09/nobel-de-quimica-2019-vai-para-john-b-goodenough-m-stanley-whittingham-akira-yoshino.ghtml>>. Acesso em: 21 Jan. 2020.

SANTOS, R. V. “**Jogos de empresas” aplicados ao processo de ensino e aprendizagem de contabilidade**. Rev. contab. finanç., v. 14, n. 31, São Paulo, jan./abr. 2003.

SEDUC. Governo do Estado do Ceará. Curso Técnico de Nível Médio em Enfermagem: Plano de Curso. Secretaria de Educação do Ceará, 2018.

TRIPP, David. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez, 2005.