



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGÂNICA E INORGÂNICA  
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**Valéria Sousa dos Santos**

**O ESTUDO DA ELETROQUÍMICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DA  
ESCOLA PÚBLICA RAIMUNDO NONATO RIBEIRO DO MUNICÍPIO DE  
TRAIRI-CE.**

**FORTALEZA**

**2015**

**VALÉRIA SOUSA DOS SANTOS**

**O ESTUDO DA ELETROQUÍMICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DA  
ESCOLA PÚBLICA RAIMUNDO NONATO RIBEIRO DO MUNICÍPIO DE  
TRAIRI-CE.**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Química do Departamento de Química Orgânica e Inorgânica da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Química.

Orientador: Prof. Livre Docente da Universidade Federal do Ceará  
Francisco Belmino Romero

**Fortaleza**

**2015**

VALÉRIA SOUSA DOS SANTOS

O ESTUDO DA ELETROQUÍMICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DA  
ESCOLA PÚBLICA RAIMUNDO NONATO RIBEIRO DO MUNICÍPIO DE  
TRAIRI-CE.

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Química do Departamento de Química Orgânica e Inorgânica da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Química.

Aprovada em 23/06/2015

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Livre Docente Francisco Belmino Romero (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

 Dra. Solange Assunção Quintellá  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Universidade Federal do Ceará (UFC)  
Dr. Francisco Santos Dias

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

- 
- S234e Santos, Valéria Sousa dos.  
O estudo da eletroquímica para alunos do ensino médio da escola pública Raimundo Nonato Ribeiro do município de Trairi-CE / Valéria Sousa dos Santos. – 2015.  
38 f. : il., color.
- Monografia (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Química Orgânica e Inorgânica, Curso de Química, Fortaleza, 2015.  
Orientação: Prof. Dr. Francisco Belmino Romero.
1. Eletroquímica – Estudo e ensino. 2. Química (Ensino médio). I. Título.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, que sempre esteve presente comigo.

Aos meus pais, Francisco José dos Santos e Francisca Pereira Sousa dos Santos, pela paciência, dedicação e compreensão durante a minha formação acadêmica.

A meu orientador, Belmino, por toda atenção e motivação que contribuíram para o aprimoramento desta monografia.

À minha irmã Maria das Graças Sousa dos Santos, por estar presente nos momentos bons e ruins desta jornada.

A meu amigo, Daniel Pessoa, por sua parceria e dedicação que contribuíram para o meu crescimento e desenvolvimento pessoal e acadêmico.

Aos meus amigos, que fizeram parte direta e indiretamente para a conclusão dessa monografia.

“Sonhar não é construir um mundo para os diferentes, e sim construir um mundo em que cada um possa viver as suas diferenças.” (Moacir Alves Carneiro)

## RESUMO

A realidade do ensino de eletroquímica na escola pública Raimundo Nonato Ribeiro ainda é muito deficiente. Muitos alunos acham o conteúdo difícil e complicada. Esse fato afasta os alunos dessa disciplina e dificulta o processo de ensino aprendizagem. Nesse contexto surgiu o projeto “O estudo da eletroquímica para alunos do ensino médio da escola pública Raimundo Nonato Ribeiro” que teve como objetivo avaliar o conhecimento de eletroquímica desses alunos e entender suas principais dificuldades. Com esse projeto também pode-se desenvolver e avaliar aulas didáticas com materiais alternativos de baixo custo e conscientizar a importância da eletroquímica nos cotidianos desses discentes. Através das ações do projeto percebeu-se que mesmo com todas as dificuldades, houve um impacto para motivação dos jovens estudantes. Para avaliar a viabilidade dessa proposta foi realizado um estudo diagnóstico com 62 alunos dos turnos tarde e noite. O estudo envolveu a aplicação de aula e questionários, elaborados com base no conteúdo de eletroquímica, priorizando pilhas galvânicas.

**Palavras-chave:** Ensino de eletroquímica. Pilhas galvânicas.

## ABSTRACT

The reality of electrochemical teaching in public schools Raimundo Nonato Ribeiro is still very poor. Many students find it difficult and complicated content. This fact deters students of this discipline and complicates the process of teaching and learning. In this context emerged the project "The study of electrochemical for high school students from public schools Raimundo Nonato Ribeiro" which aimed to evaluate the electrochemical knowledge of these students and understand their main difficulties. With this project we can also develop and evaluate teaching classes with low-cost alternative materials and educate the importance of electrochemistry in everyday these students. Through the actions of the project it was realized that even with all the difficulties, there was an impact on motivation of young students. To assess the feasibility of this proposal was made a diagnostic study with 62 students of evening and night shifts. The study involved the application class and questionnaires, developed based on the content of electrochemistry, prioritizing primary cells.

**Keywords:** Teaching electrochemistry. Primary cells.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 – Pilha de Daniel.....  | 11 |
| Gráfico 1 – Você gosta de Química? .....   | 17 |
| Gráfico 2 – Quais os motivos de sua dificuldade em Química? .....  | 19 |
| Gráfico 3 – Você já leu sobre o funcionamento de uma pilha eletroquímica?.....   | 22 |
| Gráfico 4 – Você já teve curiosidade em saber como funcionam as pilhas presentes no controle remoto de sua televisão?..... | 25 |
| Gráfico 5 – Sua família estimula você a estudar e você pretende fazer ENEM e tentar uma vaga na universidade?.....         | 27 |

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>  | <b>11</b> |
| <b>1.2 TRANSFORMAÇÕES NO ENSINO DE QUÍMICA.....</b>             | <b>11</b> |
| <b>1.3 Pilhas.....</b>  | <b>12</b> |
| <b>1.4 Pilhas e baterias.....</b>                               | <b>14</b> |
| <b>2 OBJETIVOS.....</b>   | <b>16</b> |
| <b>2.1 Objetivos gerais.....</b>                                | <b>16</b> |
| <b>2.2 Objetivos específicos.....</b>                           | <b>16</b> |
| <b>3 METODOLOGIA.....</b>                                       | <b>17</b> |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>                            | <b>19</b> |
| <b>5 CONCLUSÃO.....</b>   | <b>37</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>   | <b>38</b> |
| <b>APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PRÉVIO 2º ANO TARDE/NOITE.....</b> | <b>40</b> |
| <b>APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO FINAL 2º ANO TARDE/NOITE.....</b>  | <b>41</b> |

## **1 INTRODUÇÃO**

Um dos prazeres de aprender eletroquímica é ver como os seus princípios estão presentes em vários aspectos de nossas vidas, desde atividades cotidianas como pilhas e baterias usadas em aparelhos eletrônicos até as mais complexas. Assim, aquisição e compreensão dos conhecimentos inerentes a esse conteúdo é de grande importância, e a sua omissão traduz uma lacuna na informação e na formação do aluno do ensino médio. O seu ensino não terá como objetivo transformar os alunos em cientistas, mas fazer com que compreendam alguns fatos da vida diária.

Há razão para que um aluno de ensino médio de uma escola pública tenha dificuldade em aprender eletroquímica. A Química é uma ciência com muita aplicabilidade, entretanto, considerada de difícil aprendizagem e isso fato afasta os alunos da disciplina. A eletroquímica é considerada por grande parte dos alunos um assunto complicado e cansativo. O professor precisa estar capacitado sobre o tema a ser discutido em sala, para passar o conteúdo de uma forma eficaz.

Existem dificuldades concretas para que os alunos assimilem sobre o estudo da eletroquímica. Um dos exemplos é a falta de materiais básicos em laboratórios de química, faltam docentes capacitados, excesso do número de alunos em sala de aula e a escassez de bibliografia específica e atualizada. Existem também outras dificuldades secundárias, como horários específicos para a realização das aulas práticas.

Uma das formas para melhorar o ensino de eletroquímica em escolas públicas com poucos recursos, é investir na capacitação dos professores realizando treinamentos com esses profissionais para que os mesmos consigam ministrar aulas com qualidade e dinamismo, atraindo assim a atenção dos alunos. Também complementar essas aulas teóricas com práticas alternativas e simples vivenciadas no cotidiano desses estudantes.

### **1.2 TRANSFORMAÇÕES NO ENSINO DE ELETROQUÍMICA**

Atualmente a sociedade vem se submetendo há vários tipos de mudanças. Essas mudanças são significativas na vida do ser humano e assim no ensino não deveria ser diferente. A sociedade passa por transformações bruscas e a educação segue essas modificações se adequando as situações.

O ensino de eletroquímica vem passando por uma fase de transformação. O modelo tradicional de ensino vem aos poucos sendo substituído por novas tendências pedagógicas na qual exige que o professor seja um ser transformador. No contexto dessa nova tendência a pedagogia de transformação oferece um caminho capaz de orientar as práticas pedagógicas do orientador, visando o pensamento crítico e criativo do aluno.

Junto a essas tendências é cada vez mais comum o uso da tecnologia da informação e comunicação como suporte para oferecer ferramentas e conteúdos no domínio da educação, visando auxiliar o aprendiz na utilização adequada destas ferramentas e o acesso a um conteúdo de acordo com contexto do aprendiz. Hoje são desenvolvidos softwares, jogos, músicas e até peças de teatro para melhorar o processo ensino aprendizagem do educando.

O ensino de eletroquímica hoje tem melhorado bastante com o desenvolvimento dessas novas técnicas, e com a implantação de aulas práticas para complementar as aulas teóricas. O aluno deixou de ser aquele mero ouvinte e passou a participar mais das aulas, esclarecendo suas dúvidas e se tornando mais próximo do seu educador.

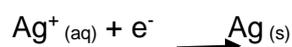
### **1.3 Pilhas**

De acordo com Feltre (2004, p. 281 *apud* LIMA, 2012, p. 19), a eletroquímica é o estudo das reações químicas que produz corrente elétrica ou são produzidas pela corrente elétrica. As reações de óxido-redução constituem um grupo amplo e importante de reações em químicas e são indispensáveis para a compreensão dos fenômenos da Eletroquímica.

A oxidação é a retirada de elétrons de uma espécie, a redução é a adição de elétrons a uma espécie, e uma reação redox é uma reação em que há transferência de elétrons de uma espécie química para outra. A transferência de elétrons pode ser acompanhada como a transferência de átomos ou de íons, mas o efeito resultante é a transferência de elétrons e, por isso a modificação do número de oxidação de um elemento. O agente redutor (ou redutor) é o doador de elétrons, e o agente oxidante (ou oxidante) é o receptor de elétrons. Podemos ressaltar que uma reação redox pode ser expressa como a diferença entre duas meias-reações de redução, reações idealizadas que mostram o ganho de elétrons. Mesmo reações que não são do tipo oxidação-redução, podem ser frequentemente apresentadas como a diferença entre

duas meias reações de redução. As espécies reduzida e oxidada em uma meia-reação formam um par redox.

A dissolução do cloreto de prata em água  $\text{AgCl (s)} \longrightarrow \text{Ag}^+_{\text{(aq)}} + \text{Cl}^-_{\text{(aq)}}$ , que não é uma reação redox, pode ser representada como a diferença entre as duas meias-reações de redução vista a seguir: (ATKINS, 2010. p. 193).

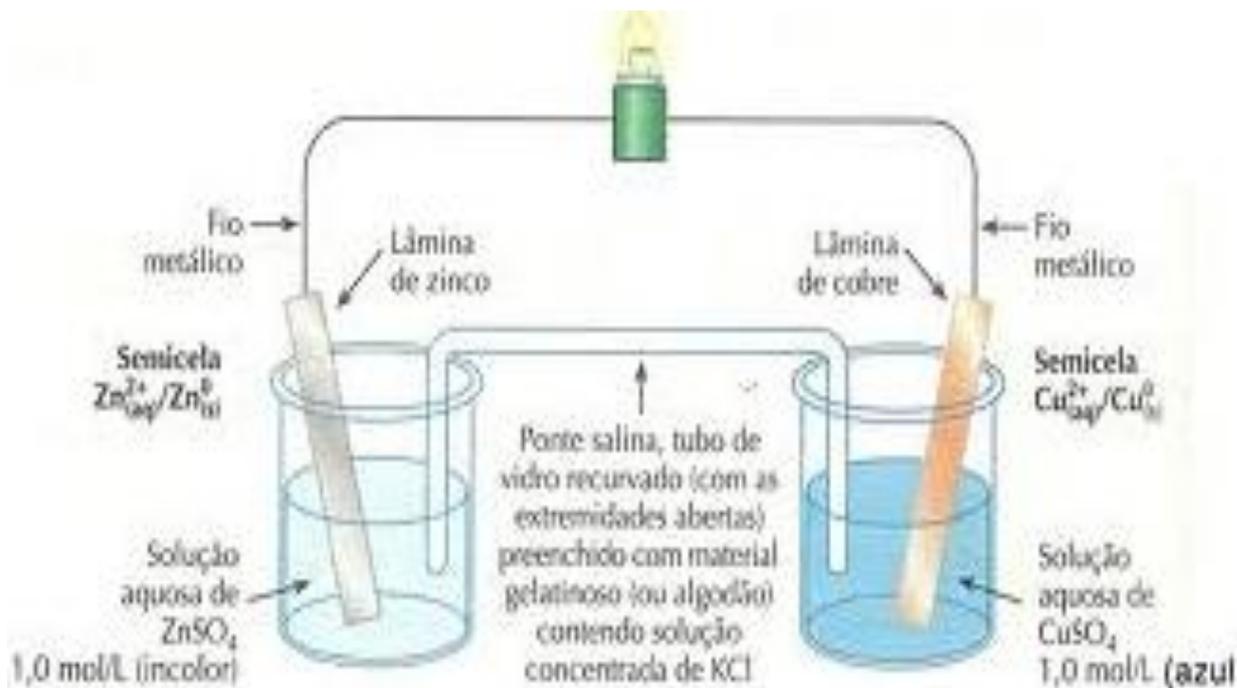


Os pares redox são  $\text{AgCl/Ag,Cl}^-$  e  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$ , respectivamente.

(Fonte: ATKINS, 2010. p. 193).

Para o médico e professor italiano Luigi Galvani (1737 – 1798), a corrente elétrica era característica da natureza animal, devido experimentos com rãs. O físico italiano Alessandro Volta, refutou as ideias de Galvani estudando a reatividade de vários metais, constatou que havia uma diferença na eletronegatividade, hoje, conhecida por fila de reatividade dos metais. Aprofundando suas pesquisas, em 1800 construiu a primeira pilha elétrica, empilhando discos de cobre e de zinco, alternadamente, separados por pedaços de tecido embebidos em solução de ácido sulfúrico (desse empilhamento surgiu o nome pilha). O ser humano pela primeira vez produzia eletricidade em fluxo contínuo. Esse experimento foi apresentado em Paris, em 1801, a Napoleão (FELTRE, 2004, p. 298 *apud* LIMA, 2012, p. 20). Diante do sucesso da invenção de Volta surgiram muitos trabalhos relacionados às pilhas. Do nome Alessandro Volta, derivam os termos: volt (medida de diferença de potencial); voltímetro (aparelho para a medida da diferença de potencial). O químico e meteorologista inglês John Frederic Daniel (1790 – 1845) ficou famoso por inventar a pilha que leva o seu nome, tendo como grande mérito a substituição de soluções ácidas (perigosas e tóxicas) por soluções salinas (MOL, 2005, p. 651 *apud* LIMA, 2012, p. 20). Atualmente a pilha de Daniel é o modelo mais simples e que facilita o entendimento sobre o funcionamento das mesmas, necessitando dos conceitos de eletrodo, célula galvânica, semi-reação, cátodo, ânodo, ponte salina e voltímetro. Convive-se com uma grande variedade de pilhas.

Figura 1 – Pilha de Daniel



Fonte: Química sem segredos (2010).

O uso de pilhas e baterias é intenso na sociedade e desde cedo muitas pessoas manipulam brinquedos que funcionam com a energia encontrada nas pilhas utilizam esse dispositivo em celulares, câmeras digitais, relógios, computadores portáteis e outros objetos eletrônicos que funcionam com a energia proveniente das reações que ocorrem no interior desses dispositivos. A grande variedade de pilhas e baterias existentes no mercado é para suprir as diferentes necessidades dos consumidores.

#### 1.4 Pilhas e baterias

A pilha é um conjunto de células que transforma energia química em elétrica, composta de eletrodos, eletrólitos e outros materiais que são adicionados para controlar ou conter as reações químicas dentro dela. Os eletrólitos podem ser ácidos ou básicos, de acordo com o tipo de pilha. Já os eletrodos são constituídos de uma variedade de metais, potencialmente perigosos para o meio ambiente, que são os metais pesados (chumbo, níquel, cádmio, mercúrio, cobre, zinco, manganês e prata), responsáveis pelos danos causados à saúde humana. Existem duas grandes categorias de pilhas e baterias: úmidas (wet cell battery) e secas (dry cell battery).

As baterias de chumbo-ácido são as baterias úmidas mais comuns e eram inicialmente usadas somente em automóveis. Nelas o eletrólito é um líquido. As baterias ou pilhas domésticas – ou não-automotivas – são as pilhas e baterias secas. O eletrólito, nesse tipo de dispositivo, apresenta-se na forma de pasta, gel ou outra matriz sólida. Há dois tipos básicos de pilhas secas: as primárias e as secundárias. As pilhas primárias são aquelas que devem ser descartadas, uma vez descarregadas. Nesse tipo de pilhas as reações químicas são irreversíveis. Nas pilhas secundárias, as reações químicas são reversíveis, possibilitando o seu recarregamento. Uma fonte de energia externa deve ser repetidamente empregada para recarregar a pilha. Inicialmente, as baterias recarregáveis são mais caras que as primárias e requerem a compra de um carregador. Entretanto, cada bateria recarregável substitui centenas de baterias primárias, levando a um custo final menor. A distinção técnica entre pilhas e baterias reside no fato de a pilha representar a unidade mais simples, ou seja, a célula unitária. Ela é constituída de um ânodo (polo negativo) e um cátodo (polo positivo), mergulhados no eletrólito que facilita a reação química entre os dois eletrodos. Várias pilhas ligadas em série, ou seja, o conjunto de células forma uma bateria.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivos Gerais**

- Essa monografia tem como objetivo principal: avaliar o conhecimento de eletroquímica, para alunos do ensino médio da escola pública Raimundo Nonato Ribeiro.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Discutir e avaliar as dificuldades sobre ensino de eletroquímica para alunos do ensino médio da escola pública, Raimundo Nonato Ribeiro com idades, sexos e turnos diferentes;
- Desenvolver e avaliar aulas didáticas com materiais alternativos de baixo custo para melhorar o índice de aprendizagem dos alunos;
- Conscientizar os alunos sobre a importância da eletroquímica no nosso dia a dia;

### 3 METODOLOGIA

As pesquisas foram realizadas através de questionários, sobre o estudo da eletroquímica para alunos do ensino médio da escola pública Raimundo Nonato Ribeiro, com o objetivo de evoluir a compreensão sobre o tema e graduar o conhecimento do assunto. Com o intuito de obter maiores informações de caráter qualitativo e assim possibilitar uma melhor compreensão do ensino.

O colégio escolhido para a realização do presente trabalho foi a escola de E.E.M Raimundo Nonato Ribeiro, localizado no centro do Município de Trairi-CE, mostrou que os alunos desfrutam de algumas demandas como: reforço escolar que é coordenado pelo um professor, merenda escolar e Educação física.

Quanto à formação de professores, foi detectado estímulo para que os professores do colégio se atualizem através de cursos, seminários e outros. Quase todos os professores são concursados pelo o Estado, mas existem alguns substitutos para as áreas de Química, Física e Matemática devido a deficiência de professores nessa área.

A escola realiza todos os anos uma gincana interna esportiva para os alunos e algumas feiras como; feira de ciências e feiras de artesanatos. A escola promove esses eventos para que os alunos possam mostrar seus trabalhos, sendo uma forma de incentivo para que eles possam interagir uns com os outros e ainda adquirir conhecimentos. Observou-se na feira de ciência da escola, que os alunos participaram de forma aplausível, mostrando e trocando ideias entre si, com seus experimentos alternativos. A pilha de Daniel é um dos exemplos de experimentos eletroquímicos feito pelos os alunos.

Numa conversa prévia com o professor do 2º ano A do turno da tarde, o mesmo, repassou que os alunos tinham uma base escolar muito deficiente, principalmente nas disciplinas de Física, Química e Matemática e o assunto sobre eletroquímica não tinha sido visto pelos os alunos.

Também foi realizada uma conversa com o professor do 2º ano B noite e o mesmo relatou que os alunos desse turno, faltavam bastante as aulas, tornando difícil o aprendizado e que tinham problemas parecidos com os alunos do dia em relação à deficiência em Química Física e Matemática. O assunto sobre eletroquímica também não tinha sido passado para os alunos

Este projeto seria uma maneira de avaliar e promover melhorias no ensino da escola. Foram escolhidos pelos professores 32(trinta e dois) alunos da turma de 2º ano tarde e 30(trinta) alunos do 2º ano noite, para participar do trabalho. Posteriormente, foi realizada uma apresentação para os alunos sobre sua carreira profissional e acadêmica da docente onde a mesma explicou os objetivos do seu projeto. Nesse mesmo dia foi aplicado um questionário de cinco questões subjetivas para avaliar as dificuldades dos alunos em Química e no seu cotidiano. Após avaliação realizada, as turmas foram divididas em tarde e noite e foram marcados os dias de aulas teóricas.

Na semana seguinte a pesquisadora ministrou uma aula de duração de uma hora para as duas turmas em horários diferentes e também mostrou a utilidade de pilhas em lanternas quando as mesmas são: novas, usadas e sem utilidade. Depois da aula foi aplicado um exercício de (06) seis questões, tanto para a turma da tarde como para a turma da noite. O principal objetivo dessa aula foi familiarizar os alunos sobre os princípios básicos de eletroquímica com ênfase em pilhas galvânicas

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao aplicar um questionário prévio para trinta e dois (32) alunos do 2º Ano da turma da tarde. Foi feita a primeira pergunta: você gosta de Química? Respostas obtidas: 33,00% dos alunos responderam sim, sete (7) do sexo masculino e três (3) do sexo feminino, idade entre 15 a 17 anos. Já 26,67% dos discentes admitiram não gostar da disciplina, cinco (5) do sexo feminino e três (3) do sexo masculino, idade entre 16 a 18 anos e 40,33% responderam gostar pouco de Química, cinco (5) do sexo masculino e nove (9) alunos do sexo feminino, idade entre 16 a 18 anos.

Já ao aplicar o questionário prévio para trinta (30) alunos do 2º Ano da turma da noite com a mesma pergunta: você gosta de Química? Respostas obtidas: 30% dos alunos responderam sim, sete (7) do sexo masculino e dois (2) do sexo feminino, idade entre 15 a 18 anos. 23,33% dos alunos responderam não gostar, cinco (5) do sexo feminino e dois (2) do sexo masculino, idade entre 15 a 22 anos e 46,67% disseram gostar pouco, dez (10) do sexo feminino e quatro (4) do sexo masculino, idade entre 16 21 anos.

Analisando as respostas que estão inseridas no gráfico 1 e na tabela em seguida, entre os dois turnos percebem-se que os alunos mais jovens e do sexo masculino apresentam maior afinidade pelos estudos de Química. Já a soma dos discentes que não gostam e gostam pouco, apresenta um percentual muito alto o que torna a situação preocupante. Porém, como “aprender é um processo que se dá no decorrer da vida, permitindo-nos adquirir algo novo em qualquer idade” (BOCK; FURTADO, 2001, p. 150 *apud* SOUSA, 2010), acredita-se na mudança desse problema.

Gráfico 1 – Você gosta de química?



Fonte: Elaborada pela autora

| TURNO DA NOITE                         | PESQUISA REALIZADA COM 30 ALUNOS |               |                                    |               |  |               |
|--|----------------------------------|---------------|------------------------------------|---------------|--|---------------|
| PERGUNTA:                              | <b>1º Você gosta de Química?</b> |               |                                    |               |  |               |
| RESPOSTAS                              | <b>GOSTAM DE QUÍMICA (SIM)</b>   |               | <b>NÃO GOSTAM DE QUÍMICA (NÃO)</b> |               | <b>GOSTAM POUCO DE QUÍMICA (POUCO)</b> |               |
| SEXO                                   | Feminin<br>0                     | Masculin<br>0 | Feminin<br>0                       | Masculin<br>0 | Feminin<br>0                           | Masculin<br>0 |
| QUANT. PARTICIPANTE                    | 2                                | 7             | 5                                  | 2             | 10                                     | 4             |
| PARTICIPANTES POR RESPOSTA             | 9                                |               | 7                                  |               | 14                                     |               |
| PORCETAGEM/ RESPOSTA                   | 30,00%                           |               | 23,33%                             |               | 46,67%                                 |               |
| FAIXA ETARIA DE IDADE DOS PARTICIPANTE | Entre 15 e 18 anos               |               | Entre 15 e 22 anos                 |               | Entre 16 e 21 anos                     |               |
| TURNO DA TARDE                         | PESQUISA REALIZADA COM 32 ALUNOS |               |                                    |               |  |               |
| PERGUNTA:                              | <b>1º Você gosta de Química?</b> |               |                                    |               |  |               |
| RESPOSTAS                              | <b>GOSTAM DE QUÍMICA (SIM)</b>   |               | <b>NÃO GOSTAM DE QUÍMICA (NÃO)</b> |               | <b>GOSTAM POUCO DE QUÍMICA (POUCO)</b> |               |
| SEXO                                   | Feminin<br>0                     | Masculin<br>0 | Feminin<br>0                       | Masculin<br>0 | Feminin<br>0                           | Masculin<br>0 |
|  | 3                                | 7             | 5                                  | 3             | 9                                      | 5             |
| PARTICIPANTES POR RESPOSTA             | 10                               |               | 8                                  |               | 14                                     |               |
| PORCETAGEM/ RESPOSTA                   | 31,33%                           |               | 25,00%                             |               | 43,75%                                 |               |
| FAIXA ETARIA DE IDADE DOS              | Entre 15 e 17 anos               |               | Entre 16 e 18 anos                 |               | Entre 16 e 18 anos                     |               |

|              |  |  |  |
|--------------|--|--|--|
| PARTICIPANTE |  |  |  |
|--------------|--|--|--|

Fonte: Elaborada pela autora

Ao lançar a segunda questão, foi feita a pergunta: quais os motivos de suas dificuldades em Química? 33% dos alunos responderam que acham a matéria difícil, cinco (5) do sexo masculino e seis (6) do sexo feminino, idade entre 15 a 17 anos. Já 13,33% dos alunos não gostam da didática do professor, dois (2) do sexo feminino e dois (2) do sexo masculino, idade entre 15 a 18 anos. 10% dos discentes, disseram não ter tempo para estudar, um (1) do sexo masculino e dois (dois) do sexo feminino, Idade entre 16 a 19 anos. 35% disseram faltar uma boa infraestrutura da escola, seis (6) do sexo masculino e cinco (5) do sexo feminino, idade entre 15 a 18 anos e 8,33% disseram sentir poucas dificuldades na disciplina, dois (2) do sexo masculino e um (1) do sexo feminino idade entre 15 a 17 anos.

A mesma pergunta também foi feita para os alunos da noite: 36,26% dos alunos responderam que acham a matéria difícil, quatro (4) do sexo masculino e sete (7) do sexo feminino, idade entre 15 a 21 anos. 9,38% não gostam da didática do professor, dois (2) do sexo masculino e um (1) do sexo feminino, idade entre 16 a 21 anos. 16,87% dos alunos disseram faltar tempo para estudar, três (3) do sexo masculino e dois (2) do sexo feminino, idade entre 16 a 22. Já 25% dos alunos disseram faltar uma boa infraestrutura da escola, quatro (4) do sexo masculino e três (3) do sexo feminino, idade entre 16 a 22. 8,33% disseram sentir poucas dificuldades, três (3) do sexo masculino e um (1) do sexo feminino, entre 15 a 18 anos.

Ao diagnosticar os dados que podem ser vistos no gráfico 2, e tabela seguinte, uma porcentagem relevante respondeu achar a disciplina difícil, principalmente os alunos que estudam à noite, esses são alunos mais velhos, alguns provavelmente, casados e com filhos e que trabalham durante o dia, restando, pouco tempo para dedicar-se aos estudos. Outro motivo é a consequência das dificuldades de aprendizagem que eles apresentam. Para Kempa (1991 apud FREIRE, 2011), podem estar ligadas à natureza do conhecimento prévio, a capacidade de organizar e processar informações à falta e também a falta de afinidade entre o estilo de aprendizagem do estudante e a didática do professor.

Ainda em relação a pergunta, 22,71% no total dos dois turnos responderam que não gostam da didática do professor, isso mostra insatisfação, talvez pelo o método de ensino desses docentes. Muitos professores ainda resistem

em inovar e manter seus métodos tradicionais, deixando de lado novos recursos que podem potencializar sua prática pedagógica

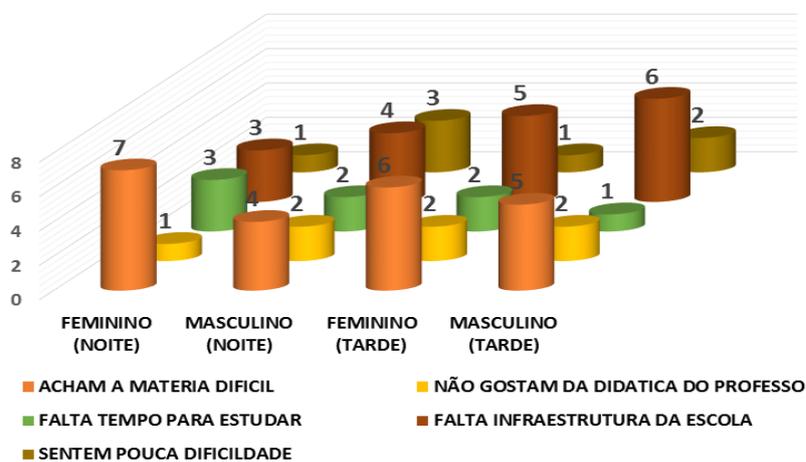
Cerca de 26,87% no total dos dois turnos, admitem ter pouco tempo para estudar, os números mostram que são alunos mais velhos principalmente os que estudam à noite e que provavelmente têm outras obrigações que impedem de estudar a disciplina.

Uma porcentagem relevante, cerca de 60% no total entre os dois turnos, demonstraram insatisfação em relação a infraestrutura da escola. Escola pública com poucos recursos. O que prejudica no aprendizado dos alunos.

Já uma parte bem menor entre os dois turnos, cerca de 20% de alunos no total disseram sentir poucas dificuldades na disciplina. Os dados mostram que esses estudantes são os mais jovens da sala nos dois turnos, acredita-se que não trabalhem e tenham mais tempo para dedicar-se aos estudos. Conforme análise mostrada no gráfico 2 junto com a tabela abaixo.

Gráfico 2 – Quais os motivos de sua dificuldade em química?

## 2º QUAIS OS MOTIVOS DE SUA DIFICULDADE EM QUIMICA?



| TURNO DA TARDE                         | PESQUISA REALIZADA COM 32 ALUNOS                          |           |  |           |                                 |           |
|--|---|-----------|--|-----------|---------------------------------|-----------|
| PERGUNTA:                              | <b>2º QUAIS OS MOTIVOS DE SUA DIFICULDADE EM QUÍMICA?</b> |           |  |           |                                 |           |
| RESPOSTAS                              | <b>ACHAM A MATERIA DIFÍCIL</b>                            |           | <b>NÃO GOSTAM DA DIDÁTICA DO PROFESSOR</b> |           | <b>FALTA TEMPO PARA ESTUDAR</b> |           |
| SEXO                                   | Feminino  | Masculino | Feminino                                   | Masculino | Feminino                        | Masculino |
| QUANT. PARTICIPANTE                    | 6   | 5         | 2  | 2         | 2                               | 1         |
| PARTICIPANTES POR RESPOSTA             | 11  |           | 4  |           | 3                               |           |
| PORCETAGEM/ RESPOSTA                   | 34,38%  |           | 12,50%                                     |           | 9,38%                           |           |
| FAIXA ETARIA DE IDADE DOS PARTICIPANTE | Entre 15 e 17 anos  |           | Entre 15 e 18 anos                         |           | Entre 16 e 19 anos              |           |
| RESPOSTAS                              | <b>FALTA INFRAESTRUTURA DA ESCOLA</b>                     |           | <b>SENTEM POUCA DIFICULDADE</b>            |           |                                 |           |
| SEXO                                   | Feminino  | Masculino | Feminino                                   | Masculino |                                 |           |
| QUANT. PARTICIPANTE                    | 5   | 6         | 1  | 2         |                                 |           |
| PARTICIPANTES POR RESPOSTA             | 11  |           | 3  |           |                                 |           |
| PORCETAGEM/ RESPOSTA                   | 34,38%  |           | 9,38%                                      |           |                                 |           |
| FAIXA ETARIA DE IDADE DOS PARTICIPANTE | Entre 15 e 18 anos  |           | Entre 15 e 17 anos                         |           |                                 |           |

Fonte: Elaborada pela autora

|  |   |           |  |           |                                 |           |
|--|---|-----------|--|-----------|---------------------------------|-----------|
| TURNO :NOITE                           | PESQUISA REALIZADA COM 30 ALUNOS                          |           |  |           |                                 |           |
| PERGUNTA:                              | <b>2º QUAIS OS MOTIVOS DE SUA DIFICULDADE EM QUÍMICA?</b> |           |  |           |                                 |           |
| RESPOSTAS                              | <b>ACHAM A MATÉRIA DIFÍCIL</b>                            |           | <b>NÃO GOSTAM DA DIDÁTICA DO PROFESSOR</b> |           | <b>FALTA TEMPO PARA ESTUDAR</b> |           |
| SEXO                                   | Feminino  | Masculino | Feminino                                   | Masculino | Feminino                        | Masculino |
| QUANT. PARTICIPANTE                    | 7   | 4         | 1  | 2         | 3                               | 2         |
| PARTICIPANTES POR RESPOSTA             | 11  |           | 3  |           | 5                               |           |
| PORCETAGEM/ RESPOSTA                   | 36,67%  |           | 10,00%                                     |           | 16,67%                          |           |
| FAIXA ETARIA DE IDADE DOS PARTICIPANTE | Entre 15 e 21 anos  |           | Entre 16 e 21 anos                         |           | Entre 16 e 22 anos              |           |
| RESPOSTAS                              | <b>FALTA INFRAESTRUTURA DA ESCOLA</b>                     |           | <b>SENTEM POUCA DIFICULDADE</b>            |           |                                 |           |
| SEXO                                   | Feminino  | Masculino | Feminino                                   | Masculino |                                 |           |
| QUANT. PARTICIPANTE                    | 3   | 4         | 1  | 3         |                                 |           |
| PARTICIPANTES POR RESPOSTA             | 7   |           | 4  |           |                                 |           |
| PORCETAGEM/ RESPOSTA                   | 23,33%  |           | 13,33%                                     |           |                                 |           |
| FAIXA ETARIA DE IDADE DOS PARTICIPANTE | Entre 16 e 22 anos  |           | Entre 15 e 18 anos                         |           |                                 |           |

Fonte: Elaborada pela autora

A terceira pergunta foi: você já leu sobre o funcionamento de uma pilha eletroquímica? 23,35% dos alunos responderam que leram o suficiente sobre o assunto, cinco (5) alunos do sexo masculino e dois (2) do sexo feminino, idade entre 15 a 18 anos. 37% dos alunos não leram nada sobre o assunto, dez (10) alunos do sexo feminino e dois (2) do sexo masculino, idade entre 16 a 18 anos e 39,65% dos alunos leram um pouco sobre o assunto, cinco (5) do sexo feminino e oito (8) do sexo masculino, idade entre 15 a 18 anos.

15% dos discentes da noite, leram o suficiente sobre o assunto, dois (2) do sexo masculino e dois (2) do sexo do feminino, idade entre 15 a 19. Já 43% dos alunos não leram nada sobre o assunto, seis (6) do sexo masculino e sete (7) alunos do sexo feminino, idade entre 16 a 24 anos e 42,05% leram um pouco sobre o assunto, oito (8) do sexo masculino e cinco (5) do sexo feminino com idade entre 16 a 20 anos.

Analisando as respostas, pode-se através do gráfico 3 e da tabela, logo abaixo, notar que uma grande porcentagem de alunos entre tarde e noite, leram pouco ou não leram nada sobre o assunto. Um outro fator agravante é que esses discente não estudaram o conteúdo em sala de aula. O resultado da pesquisa mostra que esse conjunto de fatores comprometem a aprendizagem em Química das turmas.

Gráfico 3 – Você já leu sobre o funcionamento de uma pilha eletroquímica?



|  |   |           |  |           |  |           |
|--|---|-----------|--|-----------|--|-----------|
| TURNO: TARDE                           | PESQUISICA REALIZADA COM 32 ALUNOS                                      |           |  |           |  |           |
| PERGUNTA:                              | <b>3° Você já leu sobre o funcionamento de uma pilha eletroquímica?</b> |           |  |           |  |           |
| RESPOSTAS                              | <b>LEU O SUFICIENTE PARA APRENDER SOBRE O ASSUNTO</b>                   |           | <b>NÃO LEU NADA SOBRE O FUNCIONAMENTO DE UMA PILHA ELETROQUÍMICA</b> |           | <b>LEU UM POUCO SOBRE O FUNCIONAMENTO DE UMA PILHA ELETROQUÍMICA</b> |           |
| SEXO                                   | Feminino  | Masculino | Feminino   | Masculino | Feminino   | Masculino |
| QUANT. PARTICIPANTE                    | 2   | 5         | 10   | 2         | 5  | 8         |
| PARTICIPANTES POR RESPOSTA             | 7   |           | 12   |           | 13   |           |
| PORCETAGEM/ RESPOSTA                   | 21,88%  |           | 37,50%   |           | 40,63%   |           |
| FAIXA ETARIA DE IDADE DOS PARTICIPANTE | Entre 15 e 18 anos  |           | Entre 16 e 18 anos   |           | Entre 16 e 21 anos   |           |
|  |   |           |  |           |  |           |
| TURNO DA NOITE                         | PESQUISICA REALIZADA COM 30 ALUNOS                                      |           |  |           |  |           |
| PERGUNTA:                              | <b>Você já leu sobre o funcionamento de uma pilha eletroquímica?</b>    |           |  |           |  |           |
| RESPOSTAS                              | <b>LEU O SUFICIENTE PARA APRENDER SOBRE O ASSUNTO</b>                   |           | <b>NÃO LEU NADA SOBRE O FUNCIONAMENTO DE UMA PILHA ELETROQUÍMICA</b> |           | <b>LEU UM POUCO SOBRE O FUNCIONAMENTO DE UMA PILHA ELETROQUÍMICA</b> |           |
| SEXO                                   | Feminino  | Masculino | Feminino   | Masculino | Feminino   | Masculino |
| QUANT. PARTICIPANTE                    | 2   | 2         | 7  | 6         | 5  | 8         |
| PARTICIPANTES POR RESPOSTA             | 4   |           | 13   |           | 13   |           |

|  |                    |                    |                    |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|
| PORCETAGEM/<br>RESPOSTA                      | 13,33%             | 43,33%             | 43,33%             |
| FAIXA ETARIA DE<br>IDADE DOS<br>PARTICIPANTE | Entre 15 e 19 anos | Entre 16 e 24 anos | Entre 16 e 20 anos |

Fonte: Elaborada pela autora

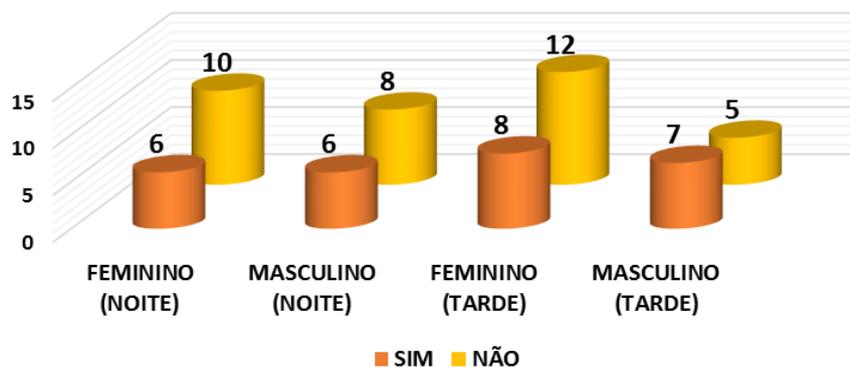
A quarta pergunta: Você já teve curiosidade em saber como funcionam as pilhas presente no controle remoto de sua televisão? 45,68% dos alunos responderam sim, sete (7) do sexo masculino e oito (8) do sexo feminino, idade entre 15 a 18 anos. Já 54,32% dos alunos responderam que não, doze (12) alunos do sexo feminino e cinco (5) do sexo masculino, idade entre 16 a 18 anos.

38,70% dos discentes da noite, responderam que sim, seis (6) alunos do sexo feminino e seis (6) alunos sexo masculino, idade entre 15 a 19. Já 61,30% dos alunos responderam que não, dez (10) alunos do sexo feminino e oito (8) alunos do sexo masculino, idade entre 16 a 24 anos.

Os resultados do gráfico 4 e da tabela seguinte, apontam que 45,68% dos alunos da tarde e 38,70% dos alunos da noite utilizam os conhecimentos do conteúdo de eletroquímica em situações do cotidiano. Já 54,32% e 61,30% dos turnos tarde e noite respectivamente, não utilizam esse conhecimento em situações de seu dia a dia. Os PCNEM (BRASIL, 1999, p. 138) discute que a contextualização dos conteúdos a serem trabalhados em sala de aula é um importante recurso para retirar o aluno da condição de expectador passivo e tornar a aprendizagem significativa ao associá-la com experiências da vida cotidiana ou com os conhecimentos adquiridos espontaneamente.

Gráfico 4 – Você já teve curiosidade em saber como funcionam as pilhas presente no controle remoto de sua televisão?

4º Você já teve curiosidade em saber como funcionam as pilhas presente no controle remoto de sua televisão?



| TURNO: TARDE                           | PESQUISA REALIZADA COM 32 ALUNOS   |           |                    |           |
|--|--|-----------|--------------------|-----------|
| PERGUNTA:                              | <b>4º Você já teve curiosidade em saber como funcionam as pilhas presente no controle remoto de sua televisão?</b> |           |                    |           |
| RESPOSTAS                              | SIM  |           | NÃO                |           |
| SEXO                                   | Feminino   | Masculino | Feminino           | Masculino |
| QUANT. PARTICIPANTE                    | 8  | 7         | 12                 | 5         |
| PARTICIPANTES POR RESPOSTA             | 15   |           | 17                 |           |
| PORCETAGEM/ RESPOSTA                   | 46,88%   |           | 53,13%             |           |
| FAIXA ETARIA DE IDADE DOS PARTICIPANTE | Entre 15 e 18 anos   |           | Entre 16 e 18 anos |           |
| TURNO: NOITE                           | PESQUISA REALIZADA COM 30 ALUNOS   |           |                    |           |

|  |  |           |                    |           |
|--|--|-----------|--------------------|-----------|
| PERGUNTA:                              | <b>4º Você já teve curiosidade em saber como funcionam as pilhas presente no controle remoto de sua televisão?</b> |           |                    |           |
| RESPOSTAS                              | SIM  |           | NÃO                |           |
| SEXO                                   | Feminino   | Masculino | Feminino           | Masculino |
| QUANT. PARTICIPANTE                    | 6  | 6         | 10                 | 8         |
| PARTICIPANTES POR RESPOSTA             | 12   |           | 18                 |           |
| PORCETAGEM/ RESPOSTA                   | 40,00%   |           | 60,00%             |           |
| FAIXA ETARIA DE IDADE DOS PARTICIPANTE | Entre 15 e 19 anos   |           | Entre 16 e 24 anos |           |

Fonte: Elaborada pela autora

A quinta pergunta, sua família estimula você a estudar e você pretende fazer Enem e tentar uma vaga na universidade? 56.66% dos alunos responderam que sim, oito (8) do sexo masculino e dez (10) do sexo feminino, idade entre 15 a 17 anos. 32% dos alunos não são estimulados pela a família, mas pretendem fazer Enem, cinco (5) alunos do sexo feminino e cinco (5) do sexo masculino, Idade entre 16 a 19 anos. Já 13,33% dos alunos não são estimulados pela a família nem pretendem fazer Enem, um (1) do sexo feminino e três (3) do sexo masculino, idade entre 16 a 19 anos.

51% dos alunos do turno da noite responderam que sim sete (7) do sexo masculino e oito (8) do sexo feminino, idade entre 15 a 20 anos. 37% dos alunos não são estimulados pela a família mais pretendem fazer Enem. Sete (7) alunos do sexo feminino e quatro (4) alunos do sexo masculino, idade entre 16 a 19 anos. Já 12% dos alunos não são estimulados pela a família nem pretendem fazer Enem. Dois (2) alunos do sexo feminino e dois (2) do sexo masculino, idade entre 16 a 19 anos.

Esta questão foi levantada com o objetivo de entender se os alunos teriam intenção de realizar o ensino superior, mesmo com todas as dificuldades encontradas

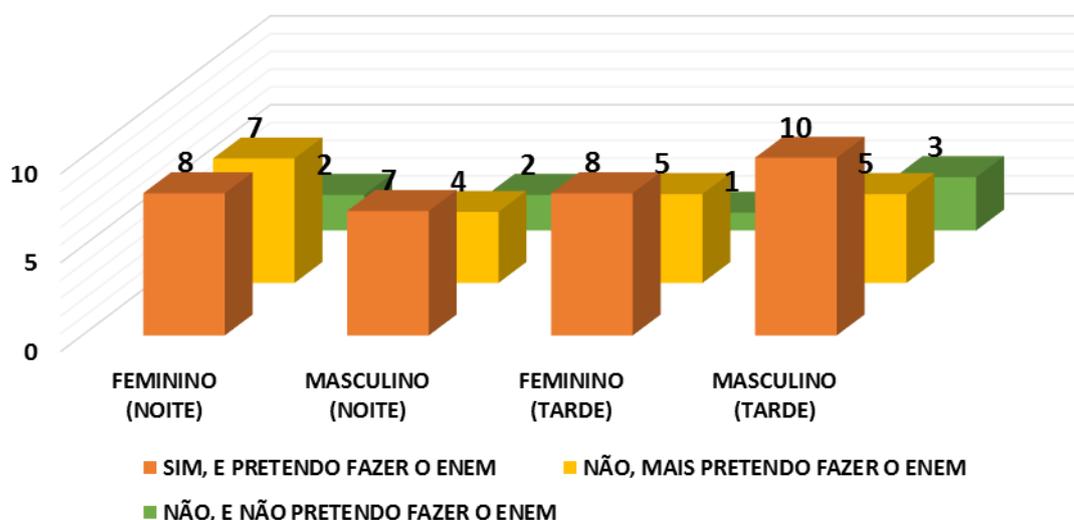
no ensino médio, principalmente em química e no conteúdo de eletroquímica e se os mesmos tinham o apoio da família. 56,66% e 51% dos alunos dos dois turnos, tarde e noite, respectivamente, são estimulados pela família, pretendem fazer Enem e tentar uma vaga na Universidade. Ao analisar o gráfico 5 e a tabela seguinte, nota-se que sexo feminino encontra-se mais motivado que o sexo masculino para tentar o nível superior, apesar das dificuldades de aprendizagem.

Uma porcentagem de 62% dos dois turnos não é apoiada pela família, mas pretende entrar na universidade, acredita-se que esses alunos são estimulados por pessoas fora do convívio familiar e pela própria escola.

Uma porcentagem menor de 25,33% nos dois turnos, não são apoiados pela família e nem almejam fazer um curso superior, são na maioria do sexo masculino e mais velhos. Suponha-se que esses estudantes poderiam está enfrentando problemas de falta de orientação ou informação.

Gráfico 5 – Sua família estimula você a estudar e você pretende fazer ENEM e tentar uma vaga na universidade?

## 5º Sua família estimula você a estudar e você pretende fazer Enem e tentar uma vaga na universidade?



| TURNO: TARDE                           | PESQUISA REALIZADA COM 32 ALUNOS   |           |  |           |   |           |
|--|--|-----------|--|-----------|---|-----------|
| PERGUNTA:                              | <b>Sua família estimula você a estudar e você pretende fazer Enem e tentar uma vaga na universidade?</b> |           |  |           |   |           |
| RESPOSTAS                              | <b>SIM, E PRETENDO FAZER O ENEM</b>  |           | <b>NÃO, MAIS PRETENDO FAZER O ENEM</b> |           | <b>NÃO, E NÃO PRETENDO FAZER O ENEM</b> |           |
| SEXO                                   | Feminino   | Masculino | Feminino                               | Masculino | Feminino                                | Masculino |
| QUANT. PARTICIPANTE                    | 8  | 10        | 5                                      | 5         | 1                                       | 3         |
| PARTICIPANTES POR RESPOSTA             | 18   |           | 10                                     |           | 4                                       |           |
| PORCETAGEM/ RESPOSTA                   | 56,25%   |           | 31,25%                                 |           | 12,50%                                  |           |
| FAIXA ETARIA DE IDADE DOS PARTICIPANTE | Entre 15 e 17 anos   |           | Entre 16 e 19 anos                     |           | Entre 16 e 19 anos                      |           |
|  |  |           |  |           |   |           |
| TURNO: NOITE                           | PESQUISA REALIZADA COM 30 ALUNOS   |           |  |           |   |           |
| PERGUNTA:                              | <b>Sua família estimula você a estudar e você pretende fazer Enem e tentar uma vaga na universidade?</b> |           |  |           |   |           |
| RESPOSTAS                              | <b>SIM, E PRETENDO FAZER O ENEM</b>  |           | <b>NÃO, MAIS PRETENDO FAZER O ENEM</b> |           | <b>NÃO, E NÃO PRETENDO FAZER O ENEM</b> |           |
| SEXO                                   | Feminino   | Masculino | Feminino                               | Masculino | Feminino                                | Masculino |
| QUANT. PARTICIPANTE                    | 8  | 7         | 7                                      | 4         | 2                                       | 2         |
| PARTICIPANTES POR RESPOSTA             | 15   |           | 11                                     |           | 4                                       |           |

|  |                    |                    |                    |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|
| PORCETAGEM/<br>RESPOSTA                      | 50,00%             | 36,67%             | 13,33%             |
| FAIXA ETARIA DE<br>IDADE DOS<br>PARTICIPANTE | Entre 15 e 20 anos | Entre 16 e 19 anos | Entre 16 e 19 anos |

Fonte: Elaborada pela autora

Foi ministrada uma aula teórica e expositiva sobre eletroquímica e depois aplicado um questionário final para trinta (32) alunos entre 15 a 19 anos do 2º Ano da tarde e trinta (30) alunos do 2º Ano da noite, com faixa etária de idade entre 15 a 24 Pergunta: A pilha de Daniel é uma célula Galvânica que apresenta:

- a) ( ) Reação espontânea
- b) ( ) Reação não espontânea

90,63% dos estudantes do turno da tarde, responderam a primeira pergunta de forma correta, sendo quinze (15) alunos do sexo masculino e quatorze (14) do sexo feminino, ressalta-se, também uma deficiência que corresponde a 9,38% de respostas incorretos sendo dois (2) alunos do sexo masculino e um (1) do sexo feminino.

Já 80% dos estudantes do turno da noite, responderam a primeira pergunta de forma corretas sendo nove (9) alunos do sexo masculino e quinze (15) do sexo feminino, nota-se, uma deficiência que corresponde a 20% de respostas incorretas sendo dois (2) alunos do sexo masculino e quatro (4) do sexo feminino.

Os dados confirmam que a aula foi produtiva, pois o índice de acertos entre os dois turnos foi alto e mostrou-se bons rendimentos entre. Nas pilhas, a conversão de energia química em elétrica é uma reação espontânea. (ATKINS, 2010. p. 559).

A segunda pergunta foi feita para trinta e dois (32) alunos do 2º Ano da tarde. Quando ocorre uma reação numa célula galvânica, os elétrons partem de um eletrodo denominado:

- a) ( ) Anodo
- b) ( ) Catodo

A segunda pergunta do questionário para o turno da tarde obteve 75%

de respostas corretos sendo treze (13) alunos do sexo feminino e onze (11) alunos do sexo masculino e 25% de respostas incorretos sendo cinco (5) alunos do sexo masculino e três (3) do sexo feminino.

Já no turno da noite, 66,67% de respostas corretos sendo doze (12) alunos do sexo feminino e oito (8) alunos do sexo masculino e 33,33% de respostas incorretos sendo sete (7) alunos do sexo feminino e três (3) do sexo masculino.

Notou-se que uma porcentagem relevante de alunos entre os dois turnos, confundiram os terminais dos eletrodos, e que o rendimento feminino teve um aumento relevante no índice de acertos. Analisando-se os gráficos abaixo, sabendo-se que numa célula galvânica, o eletrodo que sofre oxidação é o polo negativo e que sofre redução é o polo positivo. (ATKINS, 2010. p. 546).

A terceira pergunta foi: qual a função de uma ponte salina? A terceira pergunta obteve 21,88% de acerto no turno da tarde, sendo três (3) alunos do sexo masculino e quatro (4) alunos do sexo feminino e obteve 78,13% de respostas incompletas sendo doze (12) do sexo feminino e treze (13) do sexo masculino.

No turno da noite, obteve 13,33% de acerto, sendo dois (2) alunos do sexo masculino e dois (2) alunos do sexo feminino e obteve 30% de respostas incorretas sendo sete (7) do sexo feminino e dois (2) do sexo masculino, foi registrado também 56,67 % de respostas incompletas, sendo dez (10) alunos do sexo feminino e sete (7) alunos do sexo masculino.

Ao analisar os dois gráficos, observa-se que uma quantidade relevante de alunos respondeu a questão de forma incompleta, ou fora do contexto visto em sala de aula, acredita-se que seja por falta de atenção desses estudantes, também uma porcentagem alta de discentes, respondeu a questão de forma incompleta e só uma pequena quantidade conseguiu formular uma resposta completa e coerente gerando um empate de acertos entre os dois sexos.

Sabendo-se que a função da ponte salina é fechar o circuito interno e permitir a migração de íons positivos para o catodo e íons negativo para o anodo, mantendo a neutralidade dos eletrodos. (ATKINS, 2010. p. 546).

A quarta pergunta: cite os principais constituintes que formam uma célula eletrolítica? A quarta pergunta no turno da tarde, obteve 56,25% de acerto sendo oito (8) alunos do sexo feminino e dez (10) alunos do sexo masculino e de

respostas incompletas, obteve 43,75% sendo sete (7) alunos do sexo feminino e sete (7) alunos do sexo masculino.

O turno da noite obteve, 46,67% de acerto sendo oito (8) alunos do sexo feminino e seis (6) alunos do sexo masculino e de respostas incompletas obteve 53,33% sendo onze (11) alunos do sexo feminino e cinco (5) alunos do sexo masculino, não houve resposta incorreta ou fora do contexto.

Essa questão é bastante simples, metade do turno da tarde e um pouco menos da metade do turno da noite, conseguiu responder de forma correta a pergunta. Analisando os gráficos abaixo, em relação a divisão de gênero, o sexo masculino conseguiu mais acertos que o sexo feminino. Entretanto uma porcentagem relevante entre os dois turnos, respondeu a questão de forma incompleta, sugere-se que por falta de atenção quando o conteúdo estava sendo explicado. A resposta correta seria; eletrodos, eletrólitos, circuito externo e ponte salina. (ATKINS, 2010. p. 543).

A quinta pergunta: quais os principais danos que as pilhas e baterias podem causar ao homem e ao meio ambiente quando descartadas de forma incorreta? A quinta pergunta obteve 78,13 % de acerto no turno da tarde, sendo doze (12) alunos do sexo feminino e treze (13) alunos do sexo masculino e 21,88% de respostas incompletas quatro (4) alunos do sexo feminino e três (3) alunos do sexo masculino.

A quinta pergunta obteve no turno da noite, 70% de acerto sendo onze (11) alunos do sexo feminino e dez (10) alunos do sexo masculino e 30 % de respostas incompletas, sendo oito (8) alunos do sexo feminino e um (1) aluno do sexo masculino, não houve resposta incorreta.

Essa pergunta é considerada fácil e muito debatida em meios de comunicação. Uma porcentagem bastante alta de alunos nos dois turnos conseguiu responder de forma completa, analisar os gráficos abaixo, esses discentes mostraram-se envolvidos com a aula e com as informações sobre o assunto.

Quando descartadas indevidamente, as pilhas e baterias deixam vaziar substâncias tóxicas, que contaminam os alimentos, os lençóis freáticos. Algumas desses compostos de metais pesados, como o chumbo, mercúrio, níquel e cádmio; são capazes de causar doenças renais, cânceres e problemas relacionados no sistema nervoso central. (ARAGUAIA, 2012).

A sexta pergunta foi: como descartar pilhas e baterias? A sexta pergunta obteve 56,25% de respostas completas no turno da tarde, sendo onze (11) alunos do sexo masculino e sete (7) alunos do sexo feminino e 43,75% de respostas incompletas, sendo, quatro (4) alunos do sexo feminino e dez (10) alunos do sexo masculino. Não houve respostas incorretas.

A sexta pergunta obteve 66,67% de respostas corretas no turno da noite, sendo cinco (5) alunos do sexo masculino e quinze (15) alunos do sexo feminino e 20% de respostas incompletas, sendo quatro (4) alunos do sexo feminino e dois (2) alunos do sexo masculino, foi registrado também 13,33% de respostas incorretas, sendo dois (2) alunos do sexo masculino e dois (2) alunos do sexo feminino.

Nos dois turnos houve uma porcentagem alta de acertos, no turno da noite, alunos do sexo feminino mostraram um bom rendimento em relação ao sexo masculino, isso mostra um aumento no desenvolvimento da aprendizagem. Ao analisar o gráfico nota-se que durante o dia houve um elevado número de alunos que responderam de forma incompleta, mas que não houve respostas fora do contexto. Esses alunos mostraram também um bom rendimento. Uma porcentagem notória de alunos da noite respondeu a pergunta fora do contexto, acredita-se que seja por falta de atenção desses discentes.

Sendo que as pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio, após seu esgotamento energético, o ideal seria separar o lixo tóxico do restante, dessa forma facilitaria a coleta e posteriormente a armazenagem em aterros especiais, para que passem por procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada. (SOUZA, 2014)

Gráfico 6 – Questionário final tarde.

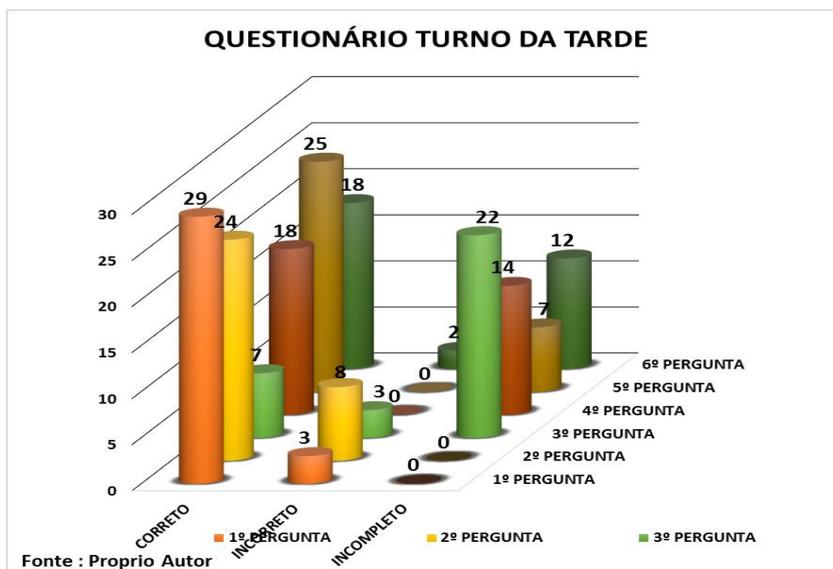
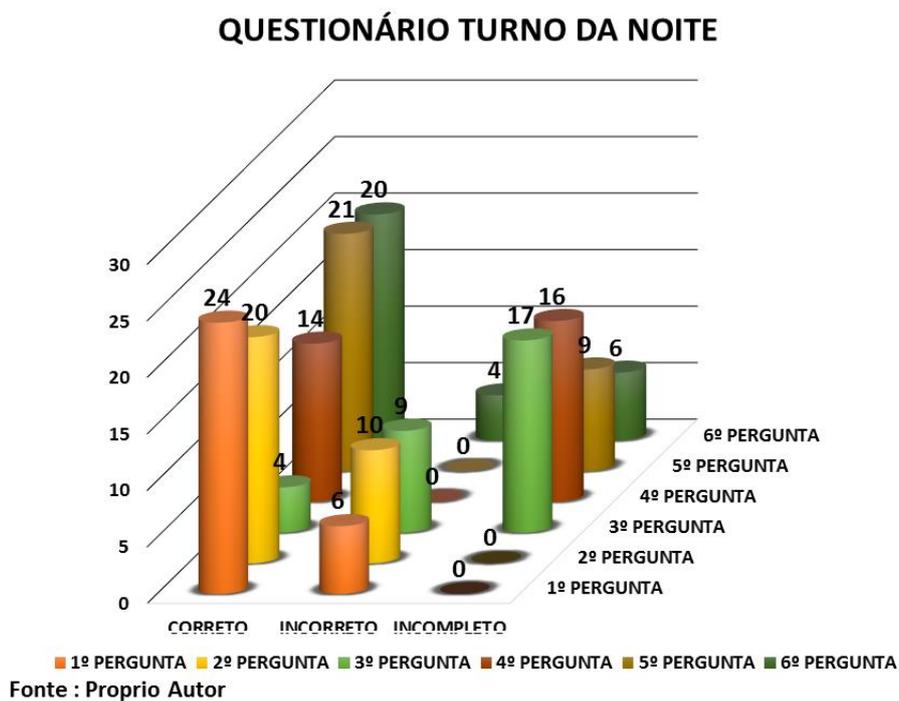


Gráfico 7 – Questionário final noite.



## 5 CONCLUSÃO

Através dessa pesquisa investigamos alguns pontos relevantes, entre dois turnos escolares, diurno e noturno, com alunos de faixa etária, sexos e rotinas diferentes. Dentre esses pontos, analisamos e discutimos as dificuldades sobre ensino da eletroquímica para alunos do ensino médio da escola Raimundo Nonato Ribeiro, e através de uma aula tentamos passar de uma forma clara e simples os conceitos básicos de eletroquímica com ênfase em pilhas eletroquímicas.

O estudo nos mostrou que existe uma grande deficiência no planejamento escolar em relação aos conteúdos. E assuntos que deveriam ser vistos no segundo ano, foram atropelados ou não foram ministrados pelos docentes. A eletroquímica foi um dos conteúdos não vistos por esses discentes, que acabaram sendo prejudicados.

Com todas essas dificuldades esses alunos acolheram o projeto e mostraram um grande interesse em aprender eletroquímica, apesar do curto espaço de tempo e da quantidade de hora aula.

Pela a pesquisa foi detectada que os alunos do período da manhã e com faixa etária menor estão mais dispostos a estudar, e apresentaram uma maior afinidade pelo o estudo da eletroquímica com ênfase em pilhas eletroquímicas, que os alunos do turno da noite, que são mais velhos e muitos não têm tempo para estudar e dedicar-se aos seus estudos por inúmeros motivos.

Com essa pesquisa percebeu-se que existem muitos obstáculos para que um aluno de escola pública possa ter uma educação de qualidade e conteúdos importantes como eletroquímica muitas vezes não são ministrados no decorrer do ano por problemas internos da escola.

## REFERÊNCIAS

ARAGUAIA, Mariana. **Pilhas, baterias e meio ambiente**. [São Paulo]: Brasil Escola, 2012. Disponível em: <<http://educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/pilhas-baterias-meio-ambiente.htm>>. Acesso em: 05 jan. 2015.

ATKINS, Peter. **Físico-química**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. v.1

CERQUEIRA, Claudia Maria Moreira. **Estudo do aproveitamento racional do zinco e manganês de pilhas secas**. 2006. 114 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2006. Disponível em: <[http://bd.eel.usp.br/tde\\_arquivos/3/TDE-2002-01-10T000703Z-33/Publico/EQD06006.pdf](http://bd.eel.usp.br/tde_arquivos/3/TDE-2002-01-10T000703Z-33/Publico/EQD06006.pdf)>. Acesso em: 05 jan. 2015.

FREIRE, Melquesedeque da Silva; SILVA JUNIOR, Carlos Neco da; SILVA, Márcia Gorette Lima da. **Dificuldades de aprendizagem no ensino de eletroquímica segundo licenciandos de química**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO E CIÊNCIA, 8., 2011. Campinas. ENPEC/CIEC, 2012. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viii/enpec/resumos/R1150-1.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2015.

LIMA, Sarita Aparecida Lopes. **A importância da integração entre família e escola no processo de ensino aprendizagem da eletroquímica**. 2012. 57 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012. Disponível em: <[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2384/1/MD\\_ENSCIE\\_III\\_2012\\_71.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2384/1/MD_ENSCIE_III_2012_71.pdf)>. Acesso em: 05 jan. 2015.

LIMA, Viviani Alves de. **Atividades experimentais no ensino médio: reflexão de um grupo de professores a partir do tema eletroquímica**. 2004. 173 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, do Instituto de Química e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: <[file:///C:/Documents%20and%20Settings/asfontoura/Meus%20documentos/Downloads/Viviani\\_Alves\\_de\\_Lima.pdf](file:///C:/Documents%20and%20Settings/asfontoura/Meus%20documentos/Downloads/Viviani_Alves_de_Lima.pdf)>. Acesso em: 05 jan. 2015.

QUIMICA SEM SEGREDOS. **Eletroquímica: pilhas**. São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://quimicasemsegredos.com/eletroquimica-pilhas.php>>. Acesso em: 05 jan. 2015.

SOUSA, Antônio de Abreu *et al.* **O ensino de química: as dificuldades de aprendizagem dos alunos da rede estadual do município de Maracanaú-CE.** *In:* CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 5., 2010, Alagoas. IFAL, 2010. Disponível em: <<http://connepi.ifal.edu.br/>

[ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/1056/805](http://ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/1056/805)>. Acesso em: 05 jan. 2015.

SOUZA, Greice Siegert de. **ECOPILOTA: Construindo uma solução sustentável de recebimento e descarte de pilha e baterias.** 2014. 19 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Segurança do Trabalho) – Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, Natal, 2014. Disponível em: <<https://www.google.com.br/#q=++++++ECOPILOTA:+Construindo+uma+solu%C3%A7%C3%A3o+sustent%C3%A1vel+de+recebimento+e+descarte+de+pilha+e+baterias+Greice+Siegert+de+Souza>>. Acesso em: 05 jan. 2015.

**APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PRÉVIO 2º ANO TARDE/NOITE****Universidade Federal do Ceará****Centro de Ciências****Departamento de Química**

Aluna: Valéria Sousa dos Santos

Curso: Licenciatura de Química

Objetivo: Monografia

**Questionário Prévio****2º Ano Tarde/Noite**

1. Você gosta de Química?
2. Quais os motivos de suas dificuldades em Química?
3. Você já leu sobre o funcionamento de uma pilha eletroquímica?
4. Você já teve curiosidade em saber como funcionam as pilhas presente no controle remoto de sua televisão
5. Sua família estimula você a estudar e você pretende fazer Enem e tentar uma vaga na universidade?

**APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO FINAL 2º ANO TARDE/NOITE****Universidade Federal do Ceará****Centro de Ciências****Departamento de Química**

Aluna: Valéria Sousa dos Santos

Curso: Licenciatura de Química

Objetivo: Monografia

**QUESTIONÁRIO FINAL****2º Ano Tarde/Noite**

1. A pilha de Daniel é uma célula galvânica que apresenta:
  - a) ( ) Reação espontânea
  - b) ( ) Reação não espontânea
  
2. Quando ocorre uma reação numa célula galvânica, os elétrons partem de um eletrodo denominado:
  - b) ( ) Anodo
  - c) ( ) Catodo
  
3. Qual a função de uma ponte salina?
  
4. Cite os principais constituintes que formam uma célula galvânica?

5. Quais os principais danos que as pilhas e baterias podem causar ao homem e ao meio ambiente quando descartadas de forma incorreta?
  
6. Como você descarta as pilhas e baterias?