



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

JULIANA FELIX DOS SANTOS

**YU GI OH! COMO FERRAMENTA AUXILIAR PARA O ENSINO DE FUNÇÕES
INORGÂNICAS: ÁCIDOS E BASES**

**CAMPINA GRANDE
2019**

JULIANA FELIX DOS SANTOS

**YU GI OH! COMO FERRAMENTA AUXILIAR PARA O ENSINO DE FUNÇÕES
INORGÂNICAS: ÁCIDOS E BASES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial para conclusão do curso.

Área de concentração: Educação em Química.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Sara Regina Ribeiro Carneiro de Barros

**CAMPINA GRANDE
2019**

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

S237y Santos, Juliana Felix dos.
Yu Gi Oh! como ferramenta auxiliar para o ensino de funções inorgânicas [manuscrito] : ácidos e bases / Juliana Félix dos Santos. - 2019.
31 p. : il. colorido.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2020.
"Orientação : Profa. Dra. Sara Regina Ribeiro Carneiro de Barros, Departamento de Química - CCT."
1. Ensino de Química. 2. Funções inorgânicas. 3. Recursos didáticos. I. Título
21. ed. CDD 372.8

JULIANA FELIX DOS SANTOS

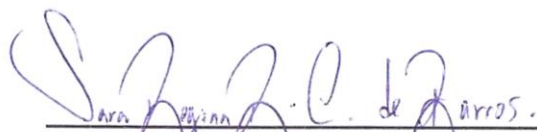
**YU GI OH! COMO FERRAMENTA AUXILIAR PARA O ENSINO DE FUNÇÕES
INORGÂNICAS: ÁCIDOS E BASES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial para conclusão do curso.

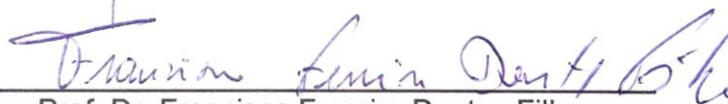
Área de concentração: Educação em Química.

Aprovada em: 09/12/2019.

BANCA EXAMINADORA



Prof^ª. Dr. Sara Regina R. C. de Barros (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



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



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

*Toda ação humana, quer se torne positiva ou negativa,
precisa depender de motivação.
Dalai Lama*

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo dom da vida e por toda fonte de sabedoria e conhecimento concedida.

Aos meus pais, por todo apoio e incentivo durante esse caminho, por não me deixarem desistir e mostrar que sou sempre capaz de conseguir o que busco.

Às minhas irmãs, por sempre me incentivarem a trilhar esses caminhos.

À professora Dr^a Sara Regina por todo conhecimento compartilhado e paciência durante toda orientação.

Ao professor Me. Gilberlândio Nunes e ao professor Dr. Francisco Ferreira Dantas, por toda confiança depositada em minha pessoa e por sempre acreditarem em minha capacidade pessoal e profissional.

À todos os professores do curso, que de alguma forma contribuíram para minha formação acadêmica.

À coordenação do curso nas pessoas de Sara Regina e Conceição Menezes que não deixaram de acreditar em meu potencial no momento em que mais estive frágil, estando sempre dispostas a resolver os problemas que estavam aos seus alcance.

Aos secretários do curso, sempre dispostos a nos atender da melhor forma possível, nunca negando uma ajuda.

Aos amigos que aqui fiz, sinto receio em citar nomes pois foram vários, mas não posso deixar de aqui citar Karen Alves, pessoa que acreditou em mim no meu pior momento, me ajudou e me auxiliou sempre. A todos da minha turma, cada um sabe suas importâncias em minha vida. A Eloíza, Gracilene, Hadassa, Iranilma e Claudia Carolina que não faziam parte da turma, mas se tornaram como irmãos, sem deixar de citar Caio Bruno, que esteve comigo na construção desse trabalho me ajudando mesmo tendo suas obrigações a cumprir.

Aos amigos que já tinha ao entrar aqui, por compreenderem minhas ausências e apesar de tudo sempre se fazerem presente em minha vida, em especial a Daniele Firmino, amiga que sempre esteve ao meu lado acreditando em mim e sendo pilar nos momentos em que nem eu mesma acreditava.

À todos do projeto Olimpíadas Paraibana de Química e Ações Construtivas no Ensino de Química, e grupo EXfera, onde nos tornamos uma família compartilhando saberes e aprendizados.

Por último e não menos importante, a professora do Ensino Básico Geysa Lucena, por ser sempre uma inspiração em minha vida, por contribuir no desenvolvimento deste trabalho e por sempre me mostrar que a Educação, é sim a melhor escolha a se fazer.

À todos, meus sinceros agradecimentos!

RESUMO

Despertar o interesse do aluno pelo conhecimento científico vem se tornando uma desafio para os professores, diante disso, atividades lúdicas vêm sendo um instrumento didático cada vez mais estudado por pesquisadores, dentre elas os jogos tem ganhado grande destaque, isto por ser uma atividade motivadora que proporciona o aprendizado de forma prazerosa e divertida. A presente pesquisa apresenta a elaboração e aplicação de um jogo didático, o jogo YU GI OH! Ácidos e Bases, inspirado no YU GI OH! da Konami, e a avaliação dos benefícios do recurso, para o ensino de Química. A pesquisa deu-se por meio qualitativo, onde o levantamento de dados foi feito a partir da aplicação de questionários e observação durante a aplicação da proposta. Os participantes da pesquisa foram seis alunos do segundo ano médio de uma escola estadual, localizada na cidade de Massaranduba- PB. Através dos questionários pode-se avaliar a eficiência do jogo, uma vez que o número de acertos de questões após a utilização do jogo subiram de maneira significativa. Através desse resultado observou-se que a intervenção com o jogo melhorou a aprendizagem pois houve melhora no resultado. Obtido nas questões após sua aplicação, questões onde o número de acerto passou de acertos foi um e passou para três, de zero para cinco, outra questão tivemos 100% de acertos, demonstrando que a utilização do jogo pode auxiliar para a melhor eficiência na aprendizagem do conteúdo ácido e base no ensino médio, sendo um alternativa de instrumento de didática para minimizar as dificuldades que o professor encontra em sala de aula.

Palavras-Chave: Ensino de Química. Funções Inorgânicas. Recursos Didáticos.

ABSTRACT

Awakening the student's interest in scientific knowledge has become a challenge for teachers, in view of this, playful activities have been a teaching tool increasingly studied by researchers, among them games has gained great prominence, this being a motivating activity that provides learning in a fun and enjoyable way. This research presents the elaboration and application of a didactic game, the game YU GI OH! Acids and Bases, inspired by YU GI OH! Konami, and the assessment of the benefits of the game for teaching chemistry. The research took place through qualitative means, where the data collection was made from the application of questionnaires and observation during the application of the proposal. The research participants were six middle school students from a state school located in the city of Massaranduba-PB. Through the quizzes one can evaluate the efficiency of the game, as the number of correct answers after using the game has increased significantly. Through this result it was observed that the intervention with the game improved learning because there was an improvement in the result. Obtained in the questions after its application, questions where the number of hits went from one hit to three, from zero to five, another question we had 100% hits, demonstrating that the use of the game can help for better learning efficiency of acid content and base in high school, being an alternative didactic instrument to minimize the difficulties that the teacher encounters in the classroom.

Keywords: Chemistry Teaching. Inorganic Functions. Didact Resources.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Imagem 1 – Carta do jogo original	23
Imagem 2 – Carta confeccionada.....	23
Imagem 3 – Segundo momento da pesquisa.....	24
Imagem 4 – Terceiro momento da pesquisa.....	24

LISTA DE QUADROS/ GRÁFICOS

Quadro 1 – Momentos da Pesquisa.....	21
Quadro 2 – Regras do jogo lúdico.....	24
Gráfico 1- Acertos antes e depois da aplicação do Jogo.....	25

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS.....	12
2.1- Objetivo Geral	12
2.2- Objetivos Específicos	12
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
3.1 Ensino de Química	13
3.2 O Lúdico	14
3.3 O uso da ludicidade no ensino de Química	15
3.4 Funções Inorgânicas: Ácidos	17
3.5 Funções Inorgânicas: Bases	18
4 METODOLOGIA	19
4.1 Procedimento Metodológico	19
4.1.1 <i>Metodologia utilizada</i>	19
4.1.2 <i>Descrição da Metodologia</i>	19
4.2 O jogo YU GI OH!	20
4.2.1 <i>Aplicação do jogo</i>	22
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	24
6 CONCLUSÃO	27
7 REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

Atualmente é cada vez mais comum ouvirmos sobre as dificuldades apresentadas na Educação Básica. Despertar o interesse dos alunos para a aprendizagem tem se tornado uma tarefa cada vez mais difícil, pois são muitos os fatores que limitam o professor realizar seu trabalho, como a falta de recursos, a falta de estruturas em algumas escolas, o tempo destinado as aulas, entre outros, no entanto sabemos que a educação escolar é uma das principais responsáveis pelas mudanças sociais, políticas, econômicas e culturais de uma sociedade tornando-se assim necessário a busca de investimentos na mesma.

O PCN+ (2000) nos fala que, o aprendizado para ser significativo ele deve contribuir não só para o conhecimento técnico, mas também para uma cultura mais ampla, desenvolvendo meios para a interpretação de fatos naturais, a compreensão de procedimentos e equipamentos do cotidiano social e profissional, assim como para a articulação de uma visão do mundo natural e social.

O estudo das ciências em e específico a Química, é essencial para a formação dos estudantes e são muitas as dificuldades citadas por alunos e professores em relação a esta disciplina. Percebemos que é uma disciplina vista como de difícil compreensão, pois esta possui características abstratas, as quais dificultam a relação do aluno com o entendimento. No entanto, grande parte dos problemas voltados à dificuldade de aprendizagem da disciplina vem da maneira como o aluno a encara, pois o “ouvir falar” faz com que ele crie uma barreira para com a mesma, neste sentido, o professor com auxílio de recursos didáticos tem a missão de mostrar ao aluno a possível forma prazerosa de aprender e através disto ter um ensino totalmente proveitoso e de qualidade (SANTOS; BELMINO, 2013)

Os PCN's (2000) propõem que as ciências sejam trabalhadas de forma diversificada e dinâmica, modificando assim o ambiente tradicional de sala de aula, provocando maior atenção dos alunos com conteúdos trabalhados. Buscando atender esta perspectiva, vários pesquisadores de educação em química, vêm propondo atividades diversificadas para oferecer uma aprendizagem significativa, dentre elas os jogos e atividades lúdicas vem sendo bastante citados como uma alternativa para sanar as dificuldades desta disciplina.

Atividades lúdicas são métodos que visam ao desenvolvimento pessoal do aluno, bem como são instrumentos que motivam, atraem e estimulam o estudante.

Portanto, o uso de jogos pedagógicos pode ser utilizado como um método alternativo para trabalhar-se conteúdos de química de uma maneira fácil e dinâmica, evitando aulas exaustivas e monótonas (SATURNINO et al. 2013).

De acordo com o que Brasil (2006) nos diz, o mundo contemporâneo exige que o estudante enquanto cidadão seja capaz de se posicionar, julgar e tomar decisões diante dos obstáculos. Essas são capacidades mentais construídas nas interações sociais vivenciadas na escola, em situações complexas que exigem novas formas de participação. No entanto, o jogo é um instrumento facilitador do desenvolvimento destas características, pois ele impõe desafios ao aluno, levando-o a pensar e tomar decisões assertivas, ou seja, ele busca a superação do obstáculo através da assimilação.

Diante do exposto, a presente pesquisa pretende avaliar o uso do jogo YU-GI-OH! Ácidos e Bases no ensino de Química com alunos do 2º ano do ensino médio da cidade de Massaranduba- PB, para que posteriormente seja feita uma avaliação dos benefícios do jogo, bem como desenvolver novas atividades lúdicas voltadas para o ensino da Química.

2 OBJETIVOS

2.1- Objetivo Geral

Utilizar regras do jogo YU GI OH! como ferramenta facilitadora no ensino de forças de ácidos e bases na disciplina de química.

2.2- Objetivos Específicos

- Definir procedimentos do jogo capaz de facilitar o raciocínio do aluno;
- Deixar o aluno apto para identificação de forças através da estrutura molecular do ácido e da base;
- Utilizar o jogo como ferramenta de fixação de conteúdo;
- Avaliar a eficácia do jogo na aprendizagem dos alunos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Ensino de Química

A Educação é o aporte principal para a formação concreta de um cidadão. Em seu artigo nº 1 a LDB- Lei de Diretrizes e Bases nos descreve que, A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais. (BRASIL, 1996)

Para obter-se uma educação com ensino proveitoso, os PCN's (2000) nos diz que a reorganização curricular foi organizada em áreas de conhecimento, com o objetivo de facilitar o desenvolvimento dos conteúdos, numa perspectiva de interdisciplinaridade e contextualização. Dentre as áreas de conhecimento temos Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, a qual a Química encontra-se inserida.

A Química é uma ciência que está constantemente presente em nossa sociedade em produtos consumidos, em medicamentos, na alimentação, nos combustíveis, na geração de energia, nas propagandas, na tecnologia, no meio ambiente, entre outros (VOIGT, 2019). Deste modo, torna-se necessário que o cidadão tenha um conhecimento químico básico para poder inserir-se na sociedade tecnológica contemporânea.

De acordo com o que nos diz os PCN's (2000) entendemos que,

[...] a Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade (2000, p.98).

Ao falar em Ensino, o professor é visto como figura central. Em seu trabalho Silva (2014) nos fala que, ao ensinar para formar cidadãos o professor precisa de novas maneiras para encarar a educação, diferente da que é adotada hoje em sala de aula. Neste sentido, o professor que tem o objetivo de ensinar para a cidadania precisa ter uma nova maneira de encarar a educação, diferente da que é adotada hoje e aplicada em sala de aula (VOIGT, 2019). No entanto, para que isto aconteça,

é necessário que o professor tenha uma formação que lhe garanta subsídios para atuar de determinado modo.

Sobre a formação de professores a LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação, em seu artigo nº 6, parágrafo único, nos afirma que:

A formação dos profissionais da Educação, de modo a atender às especificidades do exercício de suas atividades, bem como aos objetivos das diferentes etapas e modalidades da Educação básica, terá como fundamentos: a presença de sólida formação básica, que propicie o conhecimento dos fundamentos científicos e sociais de suas competências de trabalho; a associação entre teorias e práticas, mediante estágios supervisionados, e capacitação em serviço e o aproveitamento da formação e experiências anteriores, em instituições de ensino e em outras atividades (BRASIL, 1996, p.26).

De tal modo, percebe-se que é imprescindível que os professores tenham vivenciado em sua formação momentos onde as disciplinas sejam realizadas em sala de aula de forma concreta, contribuindo assim para que quando estiver ativo em sua profissão, ele proporcione ao aluno um ensino-aprendizagem de forma eficaz como nos solicitam os documentos oficiais que regem a Educação.

3.2 O Lúdico

Jogos e ludicidade estavam presentes na vida dos seres humanos há muito tempo desde os primitivos, pois nessa época já havia a utilização de jogos, uma atividade lúdica que era vista como divertimentos (VIEIRA, 2017).

A palavra Lúdico no dicionário segundo o autor Sérgio Ximenes (2001, p. 549) apresenta o termo: “**Lúdico** **lú. di. co** adj. Relativo a, ou que tem caráter de jogos ou divertimentos”. O termo “ou” indica alternativa, ou seja, uma opção entre as duas coisas. Deduz-se que o Lúdico pode ser tanto brincadeira que provoca divertimento por meio de alguma atividade quanto jogo, ação de jogar, disputar, onde se facilita a aprendizagem (CORDOVIL, 2016).

Lúdico tem origem da palavra latina “Ludes”, a qual quer dizer “Jogos”. O jogo, de acordo com a literatura, pode ter duas funções distintas: a educativa e a lúdica. Quando apresenta somente o objetivo de ensinar é considerado educativo, mas se também apresentar a função de diversão, pode ser considerado lúdico. (RAMOS, 2017)

Cordovil (2016), nos cita o pensamento de Leon onde ele nos diz:

Observando o pensamento de Leon (2011), verifica-se outra visão de lúdico no aspecto educacional, com intuito de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, reforça “o lúdico é um mecanismo estratégico de desenvolvimento da aprendizagem, pois propicia o envolvimento do sujeito aprendiz e possibilita a apropriação significativa do conhecimento”. Com esta definição Leon (2011) defende o lúdico com objetivo diferente, de ensinar e aprender, levando aos educadores a proposta de diversificar sua prática pedagógica proporcionando aos estudantes atividades diferentes (2016, p.03).

No entanto, a ludicidade caracteriza-se por ser espontânea e prazerosa, que gera divertimento, ela faz parte das atividades essenciais dos homens. A presença do lúdico é capaz de envolver o indivíduo de forma tão intensa que se torna um forte fator motivacional (SILVA et al. 2016).

3.3 O uso da ludicidade no ensino de Química

A utilização do jogo como forma de ensino é uma ferramenta didática que tem se destacado pela eficácia no quesito de chamar atenção dos alunos (SILVA; GUERRA 2016). O uso das atividades lúdicas consiste numa prática docente que mostra a relação entre teoria e prática, o que a torna muito produtiva, já que fornece aos alunos modo de observação (SILVA VIEIRA, 2017).

Andriolli (2016) nos fala que,

A utilização de ferramentas lúdicas em sala de aula é um poderoso método para aliar um jogo que estimula e atrai a atenção dos alunos com os conteúdos a serem transmitidos, principalmente quando se trata de conceitos mais rebuscados e de difícil compreensão. Dimensionar uma nova didática pode torna uma ferramenta como um simples jogo de cartas em um instrumento de grande valia para a sala de aula (2016, p.7328).

A metodologia adotada por professores é um dos motivos que faz com que a Química seja pouco atraente. É papel fundamental do professor buscar meios de romper a acomodação existente nos alunos e incentivá-los a ir em busca do conhecimento científico.

Os jogos são indicados como um tipo de recurso que pode ser utilizado em momentos distintos, como na apresentação de um conteúdo, ilustração de aspecto relevantes ao conteúdo, como revisão ou síntese de conceitos importantes e avaliação de conteúdos já desenvolvidos (CUNHA apud MELATTI, 2014).

O uso de jogos pedagógicos pode ser utilizado como um método alternativo para se trabalhar conteúdos de Química de uma maneira fácil e dinâmica, evitando aulas exaustivas e monótonas (SATURNINO, 2013). A ludicidade possui a

habilidade de socializar e produzir prazer quando é executada. Ela apresenta-se como uma importante ferramenta de ensino e pode ser empregada como atividade formadora e informadora sobre várias temáticas (RAMOS, 2017).

Matias et al. (2017), em um de seus trabalhos nos diz que:

O jogo lúdico torna-se muito eficaz no ensino de química trazendo para o aluno um novo modo de ver determinado conteúdo, mais dinâmico e divertido no qual facilita a aprendizagem, um auxílio à rotina de aula tradicional (pincel e quadro) adaptando para uma aula mais prazerosa, competitiva na qual desperta no aluno a vontade de aprender para vencer o jogo ou simplesmente pelo prazer de jogar (2017, p.453).

Utilizar atividades lúdicas consiste numa prática docente onde mostra a relação entre a teoria e a prática, tornando assim a aula produtiva já que exige do aluno observação, raciocínio e habilidades para o desenvolvimento do jogo.

Assim nos afirma Silva Vieira, (2017):

Quando o ensino de Química é desenvolvido através de jogos lúdicos, o conteúdo fica mais fácil de ser compreendido, tornando-se atraente, extrovertido e bem mais prazeroso, melhorando a assimilação, pois quando o aluno assimila e vivencia a prática, o conteúdo fica mais fácil de ser entendido. Com a atividade lúdica o seu interesse pela aula é bem maior. Melhora a interação entre alunos x alunos, alunos x professor, tendo maior desenvolvimento no ensino de aprendizagem, até mesmo em uma aula só teórica, onde o professor escreve e explica o assunto (2017, p.15).

O jogo lúdico é uma ferramenta educacional que serve para auxiliar o professor no processo de ensino-aprendizagem. Acreditamos que o uso de jogos educacionais no ensino de ciências é uma prática já estabelecida, cujo objetivo é auxiliar os alunos a compreender ou revisar o conteúdo ministrado de forma lúdica, porém efetiva (FACETOLA apud SILVA, 2017).

Neste sentido, sabe-se que o Lúdico por si só não será capaz de resolver as faltas encontradas no ensino de Química, porém, sabemos que contribuirá de forma eficaz, reduzindo assim algumas destas faltas já que o mesmo é capaz de despertar no aluno aspectos motivacionais. O jogo didático, sendo uma estratégia lúdica, apresenta em seu escopo uma seriedade que tem como foco desenvolver habilidades cognitivas em seus jogadores. Ou seja, estrategicamente, ele deve ser lúdico, mas, didaticamente, é fundamental que ele seja sério e eficaz sob o ponto de vista cognitivo (SILVA, 2017).

3.4 Funções Inorgânicas: Ácidos

Ácidos e bases constituem um dos conteúdos fundamentais do currículo de Química como disciplina no Ensino Médio. Ao mesmo tempo, eles estão presentes na vida cotidiana e são importantes para a indústria e para as atividades biológicas (NASCIMENTO, 2019).

O nome ácido é derivado do latim acer, “agudo, azedo”, e está relacionado ao gosto ácido de alguma substância. Segundo Arrhenius, ácidos são substâncias cujos produtos de dissociação iônica em água liberam o íon hidrogênio (H^+). Para Lowry, ácidos são substâncias capazes de doar um próton em uma reação química. Os ácidos possuem propriedades como sabor azedo, e reagem com metais produzindo gás hidrogênio, com Bases produzindo água e um sal, e com Carbonatos produzindo Dióxido de Carbono. (SILVA VIEIRA, 2017)

A falar-se em ácido, imagina-se logo uma substância corrosiva e destrutiva, é o que ocorre com alguns, porém não se aplica a todos. A força de ácidos inorgânicos é determinada pelo seu grau de ionização, simbolizado por (α). O grau de ionização é a razão entre o total de moléculas ionizadas e o valor total de moléculas que foram dissolvidas, sendo representado pela equação (1).

$$\alpha = \frac{\text{Moléculas ionizadas}}{\text{Moléculas dissolvidas}} \quad (1)$$

O valor do grau de ionização pode variar de 0 a 1, e também pode ser expresso em porcentagem, o qual varia de 05-100%. Neste caso, se for obtido um valor maior que 50%, temos um ácido considerado forte, se for menor que 05% este ácido é considerado fraco e se variar entre 05-50% temos então um ácido moderado.

Segundo Atkins (2002), a estrutura molecular do ácido também nos diz muito sobre sua força, pois, não podemos esperar apenas que a força relativa dos ácidos dependa apenas da molécula isolada.

Como a força do ácido envolve a força de ligação H-A e a formação de uma ligação H-OH₂, podemos suspeitar que um fator que determina a força é a facilidade com que essas ligações são quebradas e formadas. Sabemos que quanto mais polar for a ligação H-A, maior carga positiva parcial sobre H e portanto, mais forte a

ligação de hidrogênio O...H-A. Como a polaridade da ligação H-A cresce com a eletronegatividade de A, podemos prever que quanto maior a eletronegatividade de A, mais forte o ácido HÁ. (ATKNIS, 2002)

Quanto a força dos Oxiácidos, Atknis (2002) ainda nos diz que, quanto maior o número de átomos de oxigênios ligado ao átomo central, mais forte o ácido. Como o número de oxidação do átomo central aumenta quando o número de átomos de oxigênio aumenta, podemos então concluir que quanto maior o número de oxidação do átomo central, mais forte é o ácido.

3.5 Funções Inorgânicas: Bases

Considerando a teoria da dissociação iônica de Arrhenius, podemos afirmar que bases dão compostos que, em solução aquosa, fornecem um único tipo de ânion: o OH⁻, chamado de hidróxido ou hidroxila. Tal como os ácidos, as bases possuem um sabor característico, adstringente. Além disso, formam soluções aquosas condutoras de corrente elétrica (AYALA, 2018).

A dissociação iônica está ligada a força das bases. Quanto maior o grau de dissociação de uma base, maior será a sua força. O grau de ionização de bases é calculado da mesma forma que calcula-se para os ácidos, sendo moléculas dissociadas em relação a moléculas dissolvidas.

$$\alpha = \frac{\text{Moléculas dissociadas}}{\text{Moléculas dissolvidas}} \quad (2)$$

Se o valor obtido for próximo a 100%, significa que temos uma base forte, no entanto, se esse valor for menor ou igual a 5%, significa que temos uma base fraca.

Com exceção do NH₄OH, que é uma base fraca bastante solúvel em água, as demais bases tem sua força vinculada à solubilidade em água, ou seja, quanto mais solúvel a base, mais forte ela será (AYALA, 2018). As bases dos metais dos grupos 1 e 2 da tabela periódica são as mais fortes por serem solúveis em água, sua força varia no grupo de cima para baixo, a medida em que descemos em um grupo, mais fraca será a base.

4 METODOLOGIA

4.1 Procedimento Metodológico

4.1.1 Metodologia utilizada

O método desta pesquisa possui caráter qualitativo, o qual faz parte a obtenção de dados descritivo por meio do contato direto do pesquisador com o objeto da pesquisa. O pesquisador procura entender os acontecimentos através da perspectiva dos participantes da situação estudada. Souza e Silva (2018) nos diz que “a pesquisa qualitativa então trabalha com o sentido de inteligência do pesquisador. Isso porque a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto, pois é nessa fase que se constrói as hipóteses que nortearão a própria pesquisa e possibilitarão a formulação descritiva necessária para a construção de um novo conhecimento”.

A coleta de dados deu-se através de um questionário (APÊNDICE A) composto por quatro questões de concursos e vestibulares, o qual foi construído após ser feito a revisão bibliográfica sobre o conteúdo dando assim a possibilidade de delimitação do conteúdo que seria abordado pelas questões, em seguida deu-se início a construção do jogo YU GI OH! Ácidos e Bases, para que através da aplicação, fosse possível relatar a eficácia ou não do mesmo, no ensino de Química.

4.1.2 Descrição da Metodologia

A vivência ocorreu durante três aulas de Química com duração de 40 minutos cada. A participação dos alunos deu-se por escolha aleatória feita pela professora responsável pela turma. Participaram da pesquisa seis alunos do segundo ano ensino médio.

A atividade foi aplicada de acordo com as regras do jogo original, mas com algumas diferenças, uma vez que o jogo foi adaptado para fins pedagógicos.

A aplicação da pesquisa deu-se em quatro momentos, descritos no quadro a seguir:

Quadro 1- Momentos da pesquisa

1º momento	Intervenção teórica
2º momento	Avaliação (questionário)
3º momento	Intervenção prática (Jogo)
4º momento	Avaliação (questionário)

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

4.2 O jogo YU GI OH!

Yu-Gi-Oh! é um jogo de cartas colecionáveis produzido pela Konami Holdings Corporation, sendo baseado no mangá homônimo que também rendeu diversas séries animadas. Além disso, este é o card game mais vendido da história segundo o livro dos recordes Guinness. Trata-se de um jogo com suportes tanto físico quanto virtual. Apesar de haver plataformas digitais de jogo, sejam oferecidas oficialmente ou não pela Konami. (BASTO JUNIOR, 2016)

Cada competidor inicia o duelo com um total de 8000 pontos de vida (PV) e o objetivo geral do jogo, bem como a condição de vitória do mesmo é a redução de pontos do oponente a zero. Quando um dos duelistas sofre dano, subtrai-se esse dano dos seus PV. Se o oponente ficar sem PV, o duelo é vencido. (KONAMI, 2014)

O jogo é dividido em seis fases:

- **Fase de Compra:** O jogador puxa uma carta do seu baralho, também conhecido como *Deck*;
- **Fase de Apoio:** Somente usada quando mencionada em um card
- **Fase Principal 1:** Neste momento o jogador pode "invocar" um monstro, além de trocar a posição de batalha de algum que já esteja em campo. Pode também ativar cartas de feitiço e de armadilhas ou colocá-las de face para baixo. É a preparação para as batalhas entre os monstros;
- **Fase de Batalha:** É neste momento que se realiza os ataques.
- **Fase Principal 2:** Você pode usar mais Magias/Armadilhas depois de atacar.

Se você ainda não tiver invocado um monstro neste turno, ainda pode fazê-lo.

- **Fase Final:** É o momento em que o jogador declara o fim do seu turno. (BASTO JUNIOR, 2016)

Ao terminar seu turno, o mesmo se repete do lado do oponente que também passa por estas seis fases e assim o jogo prossegue sucessivamente até que os pontos de vida de um dos jogadores, seja igual a zero ou esteja impossibilitado de comprar cartas, outra condição que determina derrota. (BASTO JUNIOR, 2016)

O Tapete de Duelo ajuda a organizar seus cards durante um Duelo. Quando você usa seus cards, eles são colocados no Tapete de Duelo. Diferentes tipos de cards são colocados em diferentes Zonas. Cada duelista precisa ter seu próprio Tapete de Duelo (KONAMI, 2014).

As áreas do tapete podem ser as seguintes:

- **Monster Zone** (Zona de Monstro): É o local onde são colocados os monstros. Pode haver, no máximo, cinco monstros em campo. Estes podem ser colocados em modo de ataque, com a carta de face para cima e na posição vertical, ou em modo de defesa, na posição horizontal, podendo estar tanto com a face para baixo quanto para cima;
- **Spell & Trap Zone** (Zona de Feitiços e Armadilhas): Esta Zona é destinada às cartas de feitiço e armadilhas. Assim como os monstros, pode haver um total de 5 cartas intercaladas entre esses dois tipos de uma vez em campo. Os efeitos destes tipos de carta serão apresentados de maneira mais detalhada a seguir;
- **Graveyard** (Cemitério): É o local destinado às cartas destruídas ou quando feitiços e armadilhas tem seus efeitos concluídos. As cartas são colocadas de face para cima e encerrada esta breve explicação sobre o campo de jogo, acreditamos ser interessante fazer algumas observações mais específicas sobre as fases principais de jogo. Como dito acima, este é o momento em que o jogador pode chamar seus monstros a campo, além de ativar ou colocar cartas de feitiço e de armadilhas com a face para baixo. O ato de chamar um monstro é denominado como “invocação”. As funções em campo de um monstro são basicamente duas: atacar o adversário e proteger os pontos de vida do jogador. Caso não tenha monstros em campo, o jogador pode ter seus pontos de vida atacados diretamente (BASTO JUNIOR, 2016).

Um monstro pode ser invocado em campo de duas formas: em modo de ataque, com a carta na posição vertical e de face para cima, ou em modo de defesa, quando a carta está na horizontal e com a face para baixo. Na primeira posição os valores da carta que serão contabilizados serão os “pontos de ataque”, simbolizados pela abreviação “ATK”, enquanto que na segunda serão considerados os “pontos de defesa”, sinalizados pela sigla “DEF”. (BASTO JUNIOR, 2016)

As cartas ou cards como chamados no jogo original, foram desenvolvidas com auxílio do programa COREL DRAW X7, possuindo design semelhante ao do jogo original, como mostram as imagens:

Imagem 1- Carta do jogo original



Fonte: aminoapps.com

Imagem 2- Carta confeccionada



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

4.2.1 Aplicação do jogo

A partida do jogo YU GI OH! Ácidos e Bases, foi realizada com alunos do segundo ano do ensino médio, as quais já tinham visto o conteúdo no ano anterior, mesmo assim antes da aplicação fez-se uma breve intervenção teórica e em seguida, o jogo foi utilizado para reforçar o conteúdo já estudado.

As regras do jogo foram disponibilizadas para os alunos para que não houvesse nenhuma dúvida em relação a isto, em seguida foram explicadas da forma

mais clara possível para que não ficasse dúvidas e o desenvolvimento do jogo não fosse prejudicado, e o espaço de aplicação deu-se em sala de aula.

As regras para desenvolvimento do jogo estão descritas no quadro 2:

Quadro 2- Regras do jogo lúdico

Composição do Deck
<ul style="list-style-type: none"> • 8 Cards: Hidrácidos • 26 Cards: Oxiácidos • 18 Cards: Base • 10 Cards: Mágicos • Total de Cards: 62
Como Jogar
<ul style="list-style-type: none"> • Cada duelista escolherá 40 Cards sendo eles: 20 Cards ácidos/ 10 Cards bases/ 10 cards mágicos. • Cada duelista inicia o turno com 5 cards em mãos. • Cada duelista inicia o jogo com 4000 pontos de vida (PV). • Cards de força igual, quem ataca perde metade do PV do ATK. • Uma vez utilizado como ATK o Card destruído irá para o cemitério. • Uma vez utilizado como DEF o Card irá para o cemitério. • Número máximo de “monstros” Cards em Jogos são 5.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Imagem 3- Segundo momento da pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Imagem 4- Terceiro momento da pesquisa



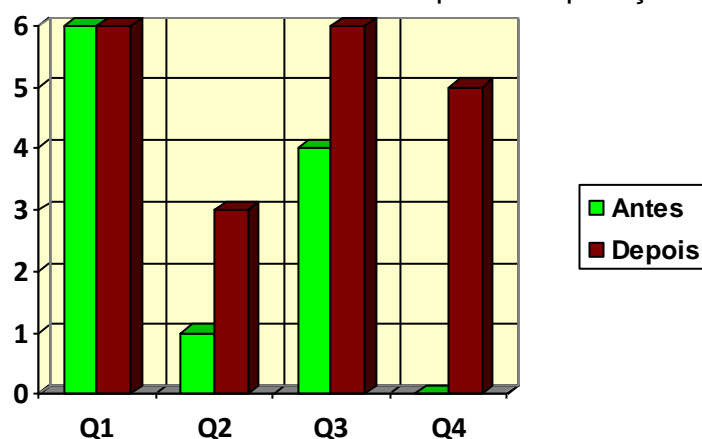
Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados apresentados e discutidos a seguir foram obtidos através da análise dos dois questionários avaliativos (APÊNDICE A) respondidos pelos alunos antes e depois da intervenção prática e estão apresentados em gráficos, para melhor visualização e interpretação sobre possível relevância ou não na aplicação do jogo na aprendizagem do conteúdo.

No gráfico 1 são apresentados os dados em relação aos acertos das questões antes e depois da intervenção prática com o jogo.

Gráfico 1- Acertos antes e depois da aplicação do jogo



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

A primeira questão buscou avaliar o conhecimento prévio do aluno sobre o comportamento de um ácido em solução aquosa, buscando investigar se eles realmente compreenderam ou apenas memorizaram o conceito. Pode observar houve 100% de acertos, tanto antes quanto depois da utilização do jogo. Diante deste resultado evidenciou-se que os alunos compreenderam que em meio aquoso a solução citada na questão era ácida pela presença de hidrogênio na solução. Melatti (2014) relata que a memorização dos conteúdos não é totalmente negativa, mas quando existe em conjunto com a assimilação e compreensão de outros assuntos pode ser de melhor qualidade e dar origem ao verdadeiro aprendizado.

A segunda questão, questão buscou avaliar o conhecimento do aluno na identificação de forças de ácidos através da estrutura molecular de hidrácidos e oxiácidos, onde tínhamos 4 ácidos e era pedido que o aluno indicasse a alternativa que possuía a ordem crescente da força dos ácidos. Antes da aplicação do jogo apenas um aluno acertou e após o número de alunos passou para três. Ao organizar uma atividade prática, o professor deve valorizar o processo, explorar os fenômenos

e analisar os resultados sob vários ângulos (BRASIL, 2006). Portanto, diante dos resultados evidenciou-se que apesar do número de alunos que acertaram ter subido após a utilização do jogo, 50% dos alunos participantes da pesquisa não conseguiram atingir o objetivo esperado pela questão.

A terceira questão, tratava-se da definição de força ácida através da localização do elemento na tabela periódica, buscando avaliar o conhecimento do aluno sobre polaridade e eletronegatividade. Antes da aplicação do jogo tivemos um total de quatro acertos, após a utilização do mesmo, a quantidade de acertos passou para 6 o que totalizou 100% de acerto dos alunos participantes da pesquisa, através dos resultados obtidos evidenciou-se que todos os alunos atingiram o objetivo esperado pela questão.

Na quarta questão, a qual buscou avaliar o conhecimento dos alunos em relação a força das bases, seu conteúdo tratava sobre a ingestão de alimentos ácidos e básicos onde nos trazia uma base a qual sua ingestão causa danos a saúde e a outra não, e através disto o aluno identificaria porque uma pode ser ingerida e a outra não. Antes da aplicação do jogo nenhum dos alunos acertaram esta questão, após a aplicação passamos de zero para cinco a quantidade de acertos, no entanto, diante dos resultados obtidos, evidenciou-se que o objetivo da questão foi alcançado através do jogo.

Observando as respostas dos alunos e através do empenho deles observado em sala de aula, podemos perceber que o interesse deles foi de grande valor, uma vez que, todos mostraram-se atentos e interessados desde a apresentação da proposta até a término, deste modo, podemos ver as vantagens do uso do jogo no ensino de Química, como nos diz Da Silva et. al. (2017) em seu trabalho: “a utilização do jogo como recurso didático nas aulas de química favorecerá a aprendizagem de conteúdos, como também proporciona motivação e interesse nas aulas e nos assuntos, podendo possibilitar o estímulo à participação”.

Silva Vieira (2017) afirma que o jogo é uma ferramenta importantíssima no processo de ensino aprendizagem de química, pois brincadeiras e jogos quando usados de modo educativo nas escolas, torna um aliado do professor, pois atrai a atenção dos alunos e é essa atenção que se pretende obter para se aprender brincando.

A princípio nenhum aluno teve dificuldade quanto à compreensão das regras, facilitando assim o desenvolvimento da partida. Segundo Sousa e Guerra, 2016 as

regras criam mesmo ordem e determinam o jogo, e são elas que garantem o sucesso na aplicação do jogo.

A aplicação do jogo ocasionou divertimento para os alunos e proporcionou melhor interação entre eles. Silva, 2012 nos diz que a inserção das atividades lúdicas dentro de sala de aula não está somente ligada aos resultados de aprendizagem na disciplina, centrados em um conteúdo, mas também proporcionando diversas situações de interação social como saber perder ou ganhar, dividir, entrar em senso comum, participar e defender suas ideias frente ao grande grupo.–Neste sentido, avaliamos o jogo como uma proposta didática capaz de trazer melhorias para o ensino de Química no ensino de forças de ácidos e bases. Contudo, sabemos que o jogo didático não resolverá todos os problemas encontrados no ensino de Química, mas, certamente, ele contribuirá para amenizar a problemática relacionada aos aspectos motivacionais, a falta da diversificação didático-metodológica em sala de aula, a passividade do aluno, entre outros, e torna-se imprescindível que o jogo seja utilizado de modo correto, ou seja, levando-se em consideração os objetivos didáticos que se desejam alcançar, estando estes atrelados à aprendizagem dos alunos. (SILVA, 2017)

6 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos nesta pesquisa observou-se que a utilização do jogo YU-GI-OH! adaptado como meio pedagógico no ensino de Forças de Ácidos e Bases favoreceu a aprendizagem do conteúdo, bem como proporcionou motivação e interesse aos alunos nas aulas de Química, podendo assim promover maior participação uma vez que o jogo proporciona ao aluno a oportunidade de aprender de uma forma divertida e prazerosa.

Torna-se importante lembrar que o jogo não substitui nenhuma forma de ensino existente e aplicada como válida, mas atrelado a elas torna-se uma ferramenta facilitadora de ensino-aprendizagem em sala de aula, assim, os resultados aqui apresentados mostram que a ludicidade deveria ter mais espaço na prática pedagógica dos professores, ressaltando que o mesmo deve estar atento aos objetivos da utilização do jogo encaminhando-o de acordo com o conteúdo.

Neste sentido, a proposta de elaboração do jogo YU-GI-OH! QUÍMICO, apresentou resultados satisfatórios, uma vez que quando aplicado obteve-se resultados positivos, os quais são convergentes com as observações e resultados encontrados na literatura.

7 REFERÊNCIAS

ANDRIOLLI et al., **Recursos didáticos: o jogo como potencial para o ensino da química inorgânica**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná- UTFPR, Câmpus Medianeira, 2016.

ATKINS, P.W.; JONES, Loretta. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

AYALA, J.D. **Conceitos de Ácidos e Bases, Conceitos Elementares de Ácidos e Base**, Química Inorgânica I, UFMG. 2018.

BASTOS JUNIOR, N. L., **A matemática e Trading card game: Uma etnografia de um grupo de jogadores de YU-GI-OH!**. 2016. Monografia (Graduação), Licenciatura em Pedagogia, Universidade Federal Fluminense, Angra dos Reis, 2016.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)**; Lei no 9.394 de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional [recurso eletrônico] - 8ª Ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2013.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): Ciências Naturais**. Brasília. MEC/SEMTEC. 2000

BRASIL. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 135 p. volume 2, Brasília, 2006.

CORDOVIL et al. **Lúdico entre o conceito e a realidade educativa**. VIII Fórum Educacional de Pedagogia, 2016.

DA SILVA et al. **Percepção dos licenciandos em Química sobre a aplicação do jogo da Química II**. Revista eletrônica Ludus Scientiae - (RELuS). V. 1, N. 1, Jan./Jul. 2017.

KONAMI. **Shonen Jump YU-GI-OH! Estampas ilustradas. Manual oficial de regras**. Versão 9.0, 2014.

MATIAS, F. S.; NASCIMENTO, F. T.; SALES, L. L. T., **Jogos lúdicos como ferramenta no ensino de química: Teoria Versus Prática**. Revista de pesquisa interdisciplinar, n. 2, p. 452-464, Cajazeiras, 2017.

MELATTI, G. C., **Aplicação de atividades lúdicas para o ensino da tabela periódica no ensino médio**. Monografia (Graduação), Bacharelado e Licenciatura em Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

NASCIMENTO, G. S.; SANTOS, B. F.; **Aprendizagem dos conceitos de Ácidos e Bases em um Estudo Sobre a Linguagem**. Revista Química Nova na Escola, vol. 41, n. 2, p. 179-189, Maio, São Paulo, 2019.

RAMOS, E. S.; SANTOS, F. A. C.; LABURÚ, C. E., **O uso da ludicidade como ferramenta para o ensino de química orgânica: O que pensam os alunos.** Revista ACTIO, v. 2, n. 2, p. 119-136, jul./set., Curitiba, 2017.

SANTOS, O. K. C.; BELMINO, J. F. B. **Recursos didáticos: uma melhoria na qualidade da aprendizagem.** Disponível em: http://editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/Trabalho_Comunicacao_oral_idinscrito__fde094c18ce8ce27adf61aefd31dd2d6.pdf. Acesso em: 12. abr. 2019.

SATURNINO, J. C. S. F.; LUDUVICO, I.; SANTOS, L. J.; **Pôquer dos Elementos dos Blocos s e p.** Revista Química Nova na Escola, Vol. 35, n. 3, p. 174-181, Agosto, 2013.

SILVA, A. A. **A construção do conhecimento científico no ensino de Química.** Revista Thema, (02) 09. 2012.

SILVA, A. C. R.; LACERDA, P. L.; CLEOPHAS, M.G., **Jogar e compreender a Química: ressignificando um jogo tradicional em didático.** Revista de Educação em Ciências e Matemática, v.13 (28) Jul-Dez 2017. p.132-150, Amazônia, 2017.

SILVA, D. P. S.; GUERRA, E. C. S. **Jogos didáticos como ferramenta facilitadora no ensino de Química.** Monografia (Graduação), Curso de Licenciatura em Química, Instituto Federal de Goiás, Inhumas, Março, 2016.

SILVA VIEIRA, A. C. **A utilização de jogos lúdicos como ferramenta no ensino/aprendizagem em química no ensino médio na escola centro educacional Deborah Correia Lima.** 2017. Monografia (Graduação), Curso de ciências naturais, Química, Universidade Federal do Maranhão, São Bernardo, 2017.

SOUZA, C. R.; SILVA, F. C.; **Discutindo os contextos das definições de ácidos e bases.** Revista Química Nova na Escola, Vol. 40, n. 1, p. 14-18, Fevereiro, 2018

VOIGT, L.; **O ensino de química 2** (recurso eletrônico), Atena Editora, 2019. v. 2, Ponta Grossa, 2019.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
LICENCIATURA EM QUÍMICA

Prezado aluno, a presente atividade tem por objetivo a coleta de dados para o trabalho de conclusão de curso da discente JULIANA FELIX DOS SANTOS, responda-o com atenção e lembramos que não é necessário identificação.

1- **(Esal-MG)** Uma solução aquosa de H_3PO_4 é ácida devido à presença de:

- a) água.
- b) hidrogênio.
- c) fósforo.
- d) hidrônio.
- e) fosfato.

2- **(PUC-MG) Adaptada-** A tabela apresenta algumas características e aplicações de alguns ácidos:

Nome do ácido	Aplicações e características
Ácido muriático	Limpeza doméstica e de peças metálicas (decapagem)
Ácido fosfórico	Usado como acidulante em refrigerantes, balas e gomas de mascar
Ácido sulfúrico	Desidratante, solução de bateria
Ácido nítrico	Indústria de explosivos e corantes

A ordem crescente da força desses ácidos é:

- a) HCl , H_3PO_4 , H_2SO_4 , HNO_3 .
- b) HCl , HNO_3 , H_2SO_4 , H_3PO_4 .
- c) HCl , H_3PO_3 , HNO_3 , H_2SO_4 .

d) $\text{HNO}_3, \text{HCl}, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_3\text{PO}_4$.

e) $\text{H}_3\text{PO}_4, \text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{HCl}$.

3- **CESPE - 2018 - SA** partir das localizações do selênio (Se) e do enxofre (S) na tabela periódica, é possível concluir que o ácido selenídrico (H_2Se) possui acidez mais elevada do que o ácido sulfídrico (H_2S).

() Errado

() Certo

4- **(FATEC-SP)** Leia atentamente a seguinte notícia publicada em jornal:

Alunos tomam soda cáustica durante aula e passam mal. Dezesesseis alunos de uma escola particular de Sorocaba, interior de São Paulo, foram internados após tomar soda cáustica durante uma aula de química. Os alunos participavam de um exercício chamado “teste do sabor”: já haviam provado limão, vinagre e leite de magnésia e insistiram em provar a soda cáustica, produto utilizado na limpeza doméstica. Em pouco tempo, os alunos já começaram a sentir os primeiros sintomas: ardência na língua e no estômago, e foram encaminhados ao Hospital Modelo da cidade. (Adaptado do Diário do Grande ABC OnLine, 19/09/2005.)

Sobre essa notícia, foram feitas as seguintes afirmações:

I- Os produtos ingeridos pelos alunos (limão, vinagre, leite de magnésia e soda cáustica) são todos ácidos e, por isso, corrosivos;

II- Tanto o leite de magnésia como a soda cáustica são compostos alcalinos;

III- A soda cáustica (NaOH) é uma base forte; o leite de magnésia (suspensão de $\text{Mg}(\text{OH})_2$) é uma base fraca. Isso ajuda a entender por que o leite de magnésia pode ser ingerido, mas a soda cáustica, não.

Dessas afirmações,

a) apenas I é correta.

b) apenas II é correta.

c) apenas III é correta.

d) II e III são corretas.

e) I e III são corretas.