

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**

**CAROLYNE DE OLIVEIRA GONDIN**

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ÁCIDOS E BASES: DA  
EXPERIMENTAÇÃO AO JOGO NUMA ABORDAGEM  
CONTEXTUALIZADA**

**DISSERTAÇÃO**

**PONTA GROSSA  
2016**

**CAROLYNE DE OLIVEIRA GONDIN**

**SEQÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ÁCIDOS E BASES: DA  
EXPERIMENTAÇÃO AO JOGO NUMA ABORDAGEM  
CONTEXTUALIZADA**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia, do Programa de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus de Ponta Grossa.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elenise Sauer

**PONTA GROSSA**

**2016**

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca  
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa  
n.11/17

G637 Gondin, Carolyne de Oliveira

Sequência didática para o ensino de ácidos e bases: da experimentação ao  
jogo numa abordagem contextualizada. / Carolyne de Oliveira Gondin. -- 2017.  
86 f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Profa. Dra. Elenise Sauer

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de  
Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica  
Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2017.

1. Química - Estudo e ensino. 2. Ácidos. 3. Bases (Química). 4. Jogos  
educativos. I. Sauer, Elenise. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. III.  
Título.

CDD 507



**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
**Campus de Ponta Grossa**  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO**  
**DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**



## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

Título da Dissertação Nº **115/2016**

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ÁCIDOS E BASES: DA  
EXPERIMENTAÇÃO AO JOGO NUMA ABORDAGEM CONTEXTUALIZADA**

por

**Carolyne de Oliveira Gondin**

Esta dissertação foi apresentada às **13 hora e 30 minutos** do dia **15 de dezembro de 2016** como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, com área de concentração em Ciência, Tecnologia e Ensino, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo citados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

**Prof. Dr. Marcio Akio Ohira (UEPG)**

**Prof. Dr<sup>a</sup>. Siumara Aparecida de Lima  
(UTFPR)**

**Prof. Dr<sup>a</sup>. Elenise Sauer (UTFPR)  
*Orientador(a)***

Visto do(a) Coordenador(a):

**Prof. Dr<sup>a</sup>. Eloiza Aparecida Silva Avila de Matos**  
Coordenador do PPGCT

- A FOLHA DE APROVAÇÃO ASSINDA ENCONTRA-SE ARQUIVADA NA  
SECRETARIA ACADÊMICA -

## RESUMO

GONDIN, Carolyne de Oliveira. **Sequência didática para o ensino de ácidos e bases**: da experimentação ao jogo numa abordagem contextualizada. 86 f. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologias) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa. 2016.

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a contribuição de uma sequência didática, para a aprendizagem de estudantes, no ensino de funções ácidos e bases, em que se utilizou da experimentação, e, de um jogo, **numa abordagem contextualizada**. A abordagem metodológica foi qualitativa de natureza interpretativa, com observação participante, de sua natureza aplicada. Participaram da pesquisa, 26 estudantes, do primeiro ano do ensino médio, do turno matutino, de um colégio da rede estadual de ensino da Região Centro Sul do Paraná, Brasil. A análise de dados foi realizada, a partir de categorias, e subcategorias, estratificadas do conteúdo das respostas dos estudantes, no programa MAXQDA. A análise e interpretação, dos dados foram realizadas a partir do desenvolvimento da sequência didática, que integrou diferentes atividades, em oito momentos, articulada desde uma experimentação problematizadora, a um jogo didático, numa abordagem contextualizada. **Indicou** contribuições da atividade experimental problematizadora, como uma estratégia eficiente, para problematização, contextualização, e, o estímulo a questionamentos de investigação. **Possibilitou** a realização de discussões, reflexão, registros, e, levantamento de hipóteses a respeito do tema, que foram fundamentais para geração de dados, a respeito das concepções iniciais dos estudantes, sobre ácidos e bases. **Despertou** a curiosidade dos estudantes para os acontecimentos experimentais, fazendo com que agissem como protagonistas na construção de seu conhecimento na busca de respostas, numa atitude científica. O desenvolvimento do jogo didático elaborado **estimulou de forma unânime a motivação** dos estudantes, potencializou o interesse, a curiosidade, participação ativa nas atividades, melhorando o relacionamento entre estudantes, e como consequência a evolução conceitual, social e emocional. De forma geral, a sequência didática, contribuiu para que os estudantes estabelecessem relações entre os conteúdos científicos de ácidos e base, e o seu contexto, **sendo instigados** na busca pelo saber. De forma que, foi possível observar contribuições nas dimensões de abrangência conceitual, procedimental, e atitudinal, previstas nas intenções educacionais.

**Palavras-chaves:** Sequência didática. Contextualização. Jogos. Ensino de Química. Ácidos e bases.

## ABSTRACT

GONDIN, Carolyne de Oliveira. **Didactic sequence for the teaching of acids and bases: from experimentation to play a experimentation to contextualized approach.** 86 p. 2016. Dissertation (Master's Degree in Science and Technology Teaching) - Post-Graduate Program in Teaching Science and Technology. Ponta Grossa. 2016.

The aim of this research was to evaluate the contribution of a didactic sequence for the learning of students in the teaching of acid functions and bases, in which experimentation and a game in a contextualized approach were used. The methodological approach was qualitative of an interpretative nature, with participant observation, of its applied nature. Twenty-six students participated in the study, from the first grade of high school, of the morning term, of a state school in the Southern Center Region of Paraná, Brazil. The data analysis was carried out, from categories, and subcategories, stratified of the content of the students' answers, in the MAXQDA program. The analysis and interpretation of the data were obtained from the development of the didactic sequence, which integrated different activities, in eight moments, articulated from a problematizing experimentation, to a didactic game, in a contextualized approach. It indicated contributions of problematizing experimental activity, as an efficient strategy, for problematization, contextualization, and the stimulation of research questions. It made possible the accomplishment of discussions, reflection, registers, and hypotheses about the subject, which were fundamental for data generation, regarding the initial conceptions of the students about acids and bases. It aroused the curiosity of the students for the experimental events, causing them to act as protagonists in the construction of their knowledge in the search for answers in a scientific attitude. The development of the elaborated didactic game unanimously stimulated students' motivation, enhanced interest, curiosity and active participation in activities, improving students' relationships and as consequence a conceptual, social and emotional evolution has arisen. In general, the didactic sequence contributed to the students establishing relationships between the scientific contents of acids and base and their context, being instigated in the search for knowledge. Thus, it was possible to observe contributions in the dimensions of conceptual, procedural, and attitudinal scope, foreseen in educational intentions.

**Keywords:** Didactic sequence. Contextualization. Games. Chemistry teaching. Acids and bases.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Cartas do jogo de perguntas sobre ácidos e bases (verso).....	31
Figura 2 - Cartas do jogo de perguntas sobre ácidos e bases (conteúdo).....	31
Figura 4 - Quadro com a coloração e o pH dos compostos analisados, misturados a solução de repolho roxo. ....	51
Figura 5 - Quadro com a coloração e o pH dos compostos analisados, misturados a solução de hibisco.....	52
Fotografia 1- Materiais utilizados na experimentação. ....	28
Fotografia 2- Estudantes realizando a experimentação problematizadora.....	39
Fotografia 3- Coloração das soluções das substâncias após a adição do indicador de PH.....	40
Fotografia 4 - Estudantes jogando o “jogo de cartas sobre ácido e bases”.....	49

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Organização curricular da disciplina de Química do 1º ano do Ensino Médio .....	26
Quadro 2 - Respostas às questões das etapas do desenvolvimento da atividade experimental problematizadora proposta .....	27
Quadro 3 - Funções das atividades propostas para a sequência didática .....	34
Quadro 4 - Registro de observações realizadas durante o experimento, sobre cada substância analisada, cor, e pH após adicionar extrato de repolho roxo.....	36
Quadro 5 - Registro de observações realizadas durante o experimento, sobre cada substância analisada, cor, e pH após adicionar extrato de hibisco .....	36
Quadro 6 - Conteúdos científicos de ácidos e bases. ....	37
Quadro 7 - Respostas dos estudantes sobre a presença de ácidos e bases no seu contexto.....	52
Quadro 8 - Respostas dos estudantes sobre a motivação para aprender com auxílio de um jogo didático.....	56



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Respostas dos estudantes ao que mais chamou atenção no experimento.....	41
Tabela 2 - Respostas dos estudantes para alteração de cor no experimento.....	42
Tabela 3 - Respostas dos estudantes ao conceito de pH .....	43
Tabela 4 - Respostas dos estudantes ao conceito prévio de ácidos e bases .....	44
Tabela 5 - Respostas dos estudantes para explicação do experimento .....	46
Tabela 6 - Respostas dos estudantes para relacionar o experimento ao seu contexto.....	47
Tabela 7- Respostas dos estudantes sobre seu entendimento a respeito de ácidos e bases. ....	49
Tabela 8 - Respostas dos estudantes sobre o conceito de pH .....	51
Tabela 9 - Respostas dos estudantes a respeito de suas concepções sobre a química.....	53
Tabela 10 - Respostas dos estudantes a respeito de sua compreensão do conteúdo de ácidos e bases por meio da sequência didática. ....	55

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>16</b>
2.1 ENSINO DE QUÍMICA .....	16
2.2 EXPERIMENTAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA .....	18
2.3 JOGO DIDÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA.....	21
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>25</b>
3.1 UNIVERSO DA PESQUISA .....	25
3.2 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DA DISCIPLINA DE QUÍMICA .....	25
3.3 COLETA DE DADOS SOBRE AS CONCEPÇÕES INICIAIS DOS ESTUDANTES SOBRE ÁCIDOS E BASES: EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA. ....	26
3.4 JOGO DIDÁTICO: ÁCIDOS E BASES .....	29
3.4.1 Elaboração do jogo .....	29
3.4.2 Dinâmica do jogo.....	32
3.5 DESCRIÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....	33
3.6 ANÁLISE DOS DADOS.....	38
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>39</b>
4.1 CONCEPÇÕES INICIAIS DOS ESTUDANTES SOBRE ÁCIDOS E BASES.....	39
4.2 CONTRIBUIÇÕES DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA AO ENSINO DE ÁCIDOS E BASES .....	48
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>58</b>
5.1 LIMITAÇÕES DO ESTUDO .....	62
5.2. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....	62
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>63</b>
<b>APÊNDICE</b> .....	Erro! Indicador não definido.

## 1 INTRODUÇÃO

A química é uma ciência que estuda tudo o que está a nossa volta, e que pode contribuir de forma efetiva na formação de um cidadão crítico, pensante e participativo, o qual poderá **atuar de maneira relevante em uma sociedade científica, tecnológica, ativa e que está em constante transformação.**

O estudo de química no ensino médio das escolas brasileiras vem sofrendo mudanças para atender a essa finalidade, e muitas dessas mudanças estão expressas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para a área de Ciências da Natureza, Matemática, e suas Tecnologias, onde se propõe um ensino médio mais abrangente, em que os ensinamentos práticos e tecnológicos possam ser associados aos conteúdos científicos, e que façam parte da formação do cidadão de maneira ampla, para seu cotidiano, e não somente com o intuito de profissionalizá-lo. (BRASIL, 2002).

Segundo Santos e Schnetzler (1996), uma das principais funções do ensino de química deve ser a de desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que implica a necessidade de vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o estudante está inserido. Com base nisso, propôs-se a elaboração de uma sequência didática utilizando um jogo como colaborador no processo de ensino e aprendizagem, que possa contribuir de maneira efetiva na construção do conhecimento e de conceitos químicos, também na formação de um estudante crítico, e participativo socialmente.

Em concordância com essa contribuição, Campos et al., (2002, p. 47), citam que “Materiais didáticos são [...] fundamentais para o processo de ensino e aprendizagem, e o jogo didático caracteriza-se como uma importante e viável alternativa [...] por favorecer a construção do conhecimento ao estudante”.

Santos et al. (2013) também afirmam que pesquisas têm mostrado que o ensino de química normalmente é elaborado de forma muito científica, trabalhando muito pouco as questões químicas presentes no cotidiano das pessoas, havendo pouca interação entre o científico e o social, onde o estudante recebe o conhecimento de maneira impositiva, fazendo com que o mesmo precise decorar conceitos, informações e fórmulas. Este tipo de ensino e aprendizagem leva ao desinteresse do

estudante e a sua desmotivação, visto que os estudantes vivem em um mundo cada vez mais tecnológico e social.

Nessa configuração, o ensino que ocorre centrado apenas na transferência do conhecimento limita o aprendizado, e não observa a real necessidade do estudante, impedindo de certa forma compreensão dos conceitos químicos. Essas limitações estão relacionadas com as dificuldades de abstração desses conceitos, elaboração, e compreensão de modelos científicos, evitando assim o surgimento de concepções mais amplas a respeito do ensino de química, que relacionam o conhecimento de sala de aula com os acontecimentos do dia-a-dia.

Substâncias importantes presentes no dia a dia das pessoas, como constituinte dos alimentos, remédios, produtos de higiene e limpeza, cosméticos e na indústria, não são percebidos e relacionados como objeto de estudo da química. A prática pedagógica que conduza a uma generalização, ao enfatizar os ácidos e bases perigosos, corrosivos, agressivos e destrutivos. Esse reducionismo, como se essas características, pudessem ser transferidas à todas as substâncias, que recebem essa classificação, pode influenciar ao não planejamento, e desenvolvimento de experimentos, pelos professores que têm medo de acidentes com estudantes, e que em consequência, tenham que responder judicialmente a algum processo (LISBOA, 2015).

Essa generalização, também pode se tornar um obstáculo na aprendizagem do estudante, quando este não consegue atribuir um significado a determinados no tema, neste caso, a ácido ou base, principalmente pelo pouco ou nenhum reconhecimento de sua grande importância no contexto de sua vida. No contexto da prática docente em química foi possível observar relatos de dificuldades de aprendizagem em química, frequentemente por estudantes do 1º ano do ensino médio, mais especificamente no conteúdo de ácidos e bases, e principalmente em quais estratégias adotar para mudar essa realidade.

Nos livros didáticos, e nas escolas, estes temas são apresentados, e trabalhados como subdivisões das funções químicas, durante o primeiro ano do ensino médio. E, ainda que se trate de um tema de grande importância, relacionado ao contexto, as práticas pedagógicas utilizadas pela maioria dos professores, não incluem a abordagem contextualizada, que permitam formação cidadã, para sua atuação ativa, e participativa dentro da sociedade em que ele vive.

Esses argumentos denotam a importância da busca alternativas para ensinar numa abordagem contextualiza, que valorize as informações prévias dos estudantes, e de sua visão de mundo. Nesse sentido é necessário repensar a prática pedagógica desenvolvida em sala de aula, visando sempre obter qualidade no processo de ensino e aprendizagem, onde a postura do professor seja de educador, que propicie à estudante evolução do pensamento, e que este lhe permita a ação em diferentes seguimentos de sua vida.

Entende-se que, para se obter bons resultados que contribuam para o processo de ensino e aprendizagem, o professor precisa olhar com mais atenção para o estudante, colocar-se como pesquisador de sua própria prática, numa posição de auto avaliação, e, de avaliação do processo, refletir, planejar, e desenvolver atividades, a partir análise dos resultados obtidos dessa observação.

Um planejamento, partindo de informações que fazem parte do universo envolvido na pesquisa, é fundamental para direcionar quais são as atividades mais adequadas para o desenvolvimento das potencialidades requeridas para esses indivíduos, porque suas funções psíquicas humanas não se desenvolvem espontaneamente. Assim, somente pela vivência, pela experimentação, se desenvolve, “a linguagem oral e escrita, o pensamento, a memória, a conduta, inicialmente, sob a forma de atividade Inter psíquica (entre pessoas), antes de assumirem a forma de atividade intrapsíquica (dentro da pessoa)” (VYGOTSKY segundo MELLO (2004, p. 138),

Com base nessa teoria de Vygotsky, e, diante das questões abordadas, foi possível propor um trabalho educacional contemplando a ludicidade, como uma possibilidade de contribuição no processo de ensino aprendizagem, ao despertar o interesse do estudante ao tema a ser estudado, a compressão, e o reconhecimento da relevância do mesmo em seu cotidiano. Dentre as várias atividades lúdicas, cita-se o jogo, o qual conforme Almeida (1981), “possui um valor considerável na promoção de uma aprendizagem expressiva, trazendo benefícios à saúde física, social, cognitiva e intelectual para a criança, adolescente e o adulto”.

Dessa forma, se reconheceu a possibilidade de elaborar um trabalho onde associasse o lúdico ao conteúdo de ácidos e bases, por meio do jogo, visando criar um diferencial no processo de ensino e aprendizagem, proporcionando ao estudante, o desenvolvimento de uma atividade, onde tivesse a oportunidade de executar, estudar, participar de forma ativa, discutir, expressar suas opiniões, e socializar-se

com os indivíduos da classe. Incorporando dessa forma, o desafio à prática docente, em estimular a força motriz para o estudante aprender, o interesse. Que, de acordo com Cunha (2012), “o interesse daquele que aprende passa a ser a força motora do processo de aprendizagem, e o professor, o gerador de situações estimuladoras para o processo de aprendizagem”.

Nesse sentido, entende-se que, com a utilização de um jogo, criado ou adaptado ao conteúdo escolar, permite ao indivíduo, o desenvolvimento de habilidades, que envolvem aspectos racionais e emocionais. E, aplicado a um conteúdo químico, espera-se que o desenvolvimento dessas habilidades, contribua para uma visão diferente da disciplina, quanto ao interesse e estímulo, e que funcione como um combustível, para a aprendizagem de um conteúdo tão importante, como ácidos e bases (SANTANA, 2008).

Entretanto, a escolha de jogo deve ser realizada pautada em critérios, portanto, de forma cuidadosa, sempre respeitando as peculiaridades de cada indivíduo, bem como seu nível de interesse, faixa etária, e tema escolhido para ser trabalhado.

Inicialmente, visualizava-se um trabalho de investigação sobre a contribuição do lúdico, por meio de um jogo, no ensino de ácidos e bases, entretanto, no decorrer dos estudos na formação continuada *stricto sensu*, observou-se outras possibilidades, dentre elas, a de planejar uma sequência didática que incorporasse mais que uma estratégia de ensino e aprendizagem, podendo fazer com que o estudante seja o centro da aprendizagem, e que possa desenvolver um crescimento pessoal.

Nessa acepção, é crescente o desenvolvimento de práticas pedagógicas diferenciadas no *lócus* da aprendizagem, a sala de aula, num cenário onde os protagonistas, são os professores como pesquisadores de sua própria prática, e os estudantes como sujeito da aprendizagem, sempre na intenção de aprimorar o processo ensino, e de formação do estudante para o enfrentamento da realidade no mundo em que vive.

Essa perspectiva, fortaleceu um repensar dos valores da prática docente, desenvolvida ainda, pautada nos moldes tradicionais de ensino, e que não acompanham mais as necessidades de saber dos estudantes, no sentido de propiciar formação que os prepare para as transformações vertiginosas do mundo contemporâneo, e, que necessitam considerar, segundo Stacciarini; Esperidião (1999, p. 60)“ o desenvolvimento de capacidade de análise e crítica das pessoas, a fim de instrumentalizar o processo de mudança interior de cada um”.

E, no decorrer da participação em disciplinas, no Curso de Mestrado profissional, do programa de Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT-PG), potencializou-se o significado das atividades experimentais no ensino de Química, sendo que, essa visão inspirou a incorporação desse tipo atividade, numa sequência planejada de ensino. Sabendo-se que atividades experimentais, estimulam a motivação e interesse do estudante, e desta forma, auxiliam a mediação para aprendizagem, especialmente, quando o estudante consegue atribuir significado, ao relacionar o conhecimento vivenciado em sala de aula, à sua realidade. Na medida em que se planeje experimentos nessa abordagem, com os quais haja possibilidade de promover motivação e aprendizagem, espera-se que os estudantes sejam conduzidos a evolução conceitual (JÚNIOR et. al. 2008)”.

Conforme as reflexões apresentadas, a presente pesquisa foi norteadada pela pergunta: “Como trabalhar os conteúdos de ácidos e bases, no ensino médio, na disciplina de Química, numa abordagem contextualizada, com a contribuição da experimentação, e de um jogo? ”. Desta ponderação, houve a evolução do objetivo de contribuir no processo de ensino e aprendizagem de ácidos e bases, numa abordagem contextualizada do conteúdo da química, para o planejamento de uma sequência didática, que incorporasse um jogo pedagógico, partindo das concepções da realidade do estudante, por meio de uma atividade experimental.

Em síntese, destaca-se que foi possível definir o objetivo geral de pesquisa, em **analisar a contribuição de uma sequência didática, para a aprendizagem de estudantes, no ensino de funções ácidos e bases, em que se utilize da experimentação, e, de um jogo, numa abordagem contextualizada.**

E, como objetivos específicos em avaliar a contribuição: da experimentação, no levantamento de concepções de estudantes, do jogo elaborado, da prática pedagógica realizada por meio de uma sequência didática, para a aprendizagem de conceitos ácidos e bases; e de suas relações ao contexto; E, como produção final, elaborar um caderno pedagógico que apresente a sequência didática proposta e avaliada, para auxiliar professores de Química no processo de ensino contextualizado de ácidos e bases.

A apresentação do texto da dissertação da presente pesquisa foi estruturada, a partir desta introdução, seguida de uma fundamentação teórica no segundo capítulo, que abrange discussões sobre do ensino de química, da experimentação e contextualização no ensino de química, e do jogo didático no ensino de química.

No terceiro capítulo, apresenta-se a metodologia utilizada para o desenvolvimento da pesquisa, com uma descrição: do universo de pesquisa, da estrutura curricular da disciplina de química; da coleta de dados sobre as concepções iniciais dos estudantes sobre ácidos e bases realizada por meio de experimentação problematizadora; da discussão sobre o jogo didático, assim como de sua elaboração e dinâmica para jogar; da sequência didática proposta; da análise dos dados como finalização do capítulo.

No quarto capítulo, apresenta-se resultados e discussão, que foram obtidos a partir da análise e interpretação dos dados, que consistiram numa discussão sobre as concepções iniciais dos estudantes sobre ácidos e bases, e nas contribuições da sequência didática ao ensino de ácidos e bases.

No quinto capítulo, apresenta-se as considerações finais, que busca compilar as respostas à problemática da presente pesquisa, quanto às contribuições da experimentação problematizadora, do jogo didático, e da articulação desses com outras atividades, numa sequência didática para o ensino de ácidos e bases numa abordagem contextualizada. Assim como, apresenta as limitações enfrentadas para seu desenvolvimento, e sugestões para futuras investigações.



## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 ENSINO DE QUÍMICA

Na sociedade atual, os estudantes recebem uma grande quantidade de informações sociais, científicas e tecnológicas, essas, por sua vez, nem sempre são devidamente apresentadas, de maneira a abranger todo o processo de ensino e aprendizagem do estudante. Cabe então à escola, e ao professor fazer uma interposição do conteúdo científico, estudado em sala de aula, com a vivência cotidiana do estudante, atribuindo significado para que ocorra a construção do conhecimento, por meio de uma abordagem contextualizada.

Nesse sentido, as Diretrizes curriculares advertem que o Ensino de Química, não pode ser resumido apenas à transmissão de informações, mas sim, a um processo de mediação de conhecimento, entre professor e estudante, a qual requer correlação estabelecida com a vida, com o saber do estudante, fazendo com que o processo de ensino e aprendizagem seja motivador, e que evidencie uma perspectiva de que a química, está presente na vida das pessoas, e que é conhecimento fundamental para leitura do mundo que cerca.

Destaca-se também, que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), atribuem ao ensino de Química, a responsabilidade do desenvolvimento de "competências e habilidades cognitivas e sociais" (BRASIL, 2002, p. 67), que permitam aos estudantes a tomarem suas próprias decisões, frente a questões problema, e que contribuam para o seu desenvolvimento pessoal, e como cidadão.

Entende-se que, para um indivíduo desenvolver o exercício da cidadania, com participação ativa em questões de sua vivência em comunidade, é necessário, que conheça o mundo que o cerca, para poder tomar decisões perante a questões sociais. Desse modo, uma educação para a cidadania, possui um papel fundamental para a educação nacional, conforme apresenta, a Constituição Brasileira e a legislação de Ensino, além de ser defendida por educadores, para que seja desenvolvida no ensino médio de modo geral, incluindo o Ensino de Química (SANTOS; SCHNETZLER, 1996).

O avanço da ciência e da tecnologia foi intenso nas últimas décadas, inclusive na área de Química, com geração de grande volume de conhecimento, diversidade de materiais, e de produtos, usados por toda população, porém, sem que se tenha

domínio do conhecimento científico sobre eles. Essa realidade, exige um novo perfil, necessário para leitura do mundo contemporâneo, em especial, na avaliação das relações e implicações de diferentes ordens, econômica, e socioambientais da utilização da “Química” no dia a dia, (SANTOS; SCHNETZLER, 2003).

Nessa perspectiva, deve-se pensar em uma ciência para todos, fazendo inter-relações com outras áreas de conhecimento, onde o alcance do conhecimento científico seja uma realidade no processo de ensino e aprendizagem. Exige-se assim, uma nova postura na prática pedagógica, uma demanda por um professor habilitado em novas competências, voltadas a mediação do conhecimento, para desempenho do estudante como protagonista na sua na aprendizagem.

Entretanto, apresenta-se um contraditório no ensino de Química, que ainda é conduzido de forma fragmentada, o que conduz o estudante ao desinteresse, e a dificuldades na aprendizagem. Conforme afirmam, Boff e Frison (1996), a disciplina de Química é trabalhada de forma independente e desarticulada, na maioria das escolas, numa relação de ensino e aprendizagem que desconhece as relações da Ciência Química com o social dos estudantes.

Essas práticas, consideradas ultrapassadas conforme Bernadelli (2004), precisam dar lugar a procedimentos didáticos, alternativos, que busquem atrair o estudante para o conhecimento. Como consequência, é necessário que o professor reavalie suas práticas pedagógicas, e pratique a atualização de seu planejamento, busque resgatar o interesse do estudante, e mostre ao mesmo a importância do que se aprende em sala de aula para a sua vida.

Caracteriza-se, portanto, um novo cenário, onde “os desafios do mundo contemporâneo, particularmente os relativos às transformações pelas quais a educação escolar necessita passar, incidem diretamente sobre os cursos de formação inicial, e continuada de professores” (DELIZOICOV, et. al., 2009, p.1).

E, são esses cursos, que poderão oportunizar aos professores, reflexões, capacitação, revisão, e, inovação à prática docente, de modo a permitir um desempenho adequado do professor a essa nova realidade requerida para o Ensino de Química, excluindo-se a prática de decorar conceitos, modelos e teorias voltadas a uma educação que priorize a aprendizagem do estudante.

A educação busca seguir um novo caminho, por meio do qual, pode-se estimar melhores resultados de aprendizagem no ensino de Química, especialmente ao considerar, “[...] comprometimento com a cidadania, com a ética, com a mudança na

postura do professor em relação a sua prática pedagógica, voltada para o ensino que valorize o cotidiano do estudante, abordado em essência a cada aula” (BERNADELLI, 2004, p.2).

Abordagens contextualizadas são destacadas no Ensino de Química, como facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem, principalmente porque podem estimular no estudante a motivação, conduzindo-o ao interesse pelo estudo, e como consequência ao desenvolvimento do senso crítico a respeito dos acontecimentos científicos que os cercam. Nessa acepção, contextualizar contribui para uma educação para a cidadania, formando pessoas socialmente comprometidas no buscar soluções para problemas socioeconômicos do país.

Com base nessas considerações, pode-se dizer que, o conhecimento sobre Química, é importante para o desenvolvimento da formação humana, com o qual, o indivíduo possa tomar decisões que interferiam em acontecimentos de sua vida. Segundo Bueno (2009, p.1) a Química pode ser considerada “Um instrumento de 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”.

Para que se desenvolva essa “formação multifatorial, ” há necessidade em mediar o conteúdo de Química, de forma que se oportunize ao estudante, a ênfase a temas de sua vivência, e dessa forma, permita estabelecer relações a questões sociais, como meio ambiente, economia, indústria, ciência e tecnologia, e conduza o indivíduo a uma construção de significados no Ensino de Química. Nessa abordagem, o ponto de partida não é o conteúdo, conceito, regra, fórmula, ou tabela, mas sim, o contexto, centralizado na mediação do processo de ensino e aprendizagem.

Entende-se, que as fronteiras das possibilidades de aprendizado do estudante são ampliadas, na medida em que o professor planeja suas ações, sistematiza, e contextualiza os conteúdos trabalhados em sala de aula, com as experiências vivenciadas na realidade do estudante. Assim, em movimento no sentido dessa causa, a presente pesquisa busca apresentar uma proposta dinâmica para o Ensino de Química, fundamentada na experimentação, e na contextualização, onde o estudante tenha acesso a uma educação reflexiva acerca de questões científicas, sociais e tecnológicas, apresentada com mais detalhes, na seção seguinte.

## 2.2 EXPERIMENTAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

A experimentação no Ensino de Química tem sido utilizada como estratégia (GUIMARÃES, 2009), para auxiliar na construção do conhecimento, e, assim como, no conteúdo científico de Química é desejável que seja trabalhada de maneira contextualizada. Quando o estudante pode executar a atividade, um experimento, tem aproximação com o concreto, e assim, pode ser auxiliado a elaborar modelos, a vencer abstrações, e, a construir significados no processo de ensino e aprendizagem.

O planejamento e a condução de experimentos no ensino de Química, visam a diferentes objetivos, e, conforme afirma Hodson (1998, p. 2), permitem “demonstrar um fenômeno, ilustrar um princípio teórico, coletar dados, testar hipóteses, desenvolver habilidades de observação ou medidas, adquirir familiaridade com aparatos, entre outros objetivos”. Atenção especial deve ser dada para que a experimentação não seja utilizada apenas com caráter ilustrativo, empregada para demonstrar conceitos discutidos anteriormente, com pouca problematização, e discussão dos resultados experimentais (FRANCISCO JR.; FERREIRA; HARTWIG, 2008).

Entende-se adicionalmente que, o uso da experimentação no Ensino de Química auxilia na prática pedagógica principalmente para que se criem situações onde os estudantes sejam instigados na necessidade de pesquisar, na necessidade de resolver problemas, de relacionar o conteúdo científico aproximando-os de sua realidade.

Esse tipo de atividade, quando contextualizada, é muito rica, propicia ao estudante, além do exercício de um processo dinâmico, cria um ambiente de aprendizagem envolvente, que pode despertar sua atenção, e, instigá-lo a atuar como um protagonista de sua aprendizagem. Destaca-se a possibilidade de integração do estudante como sujeito do processo, que permite autonomia, e pode estimular a motivação, e o interesse do estudante pelo Ensino de Química. Em especial, confere-se importância a essa abordagem, pela possibilidade de, tirar o estudante de uma rotina estática, voltada ao quadro e giz, utilizada ainda por muitos professores, na maioria das escolas, e, de conduzi-lo à percepção de uma Ciência, não distante, e a partir de sua realidade.

O ensino contextualizado, para que seja útil para o estudante, deve considerar o conhecimento químico que possibilite a leitura de fenômenos que estão presentes no dia a dia (CHASSOT 1993). E conforme acrescenta Zuliani (2006), o fato importante nesse tipo de atividade, na experimentação contextualizada, é que,

relacionada a fatos e vivências da realidade, pode se tornar um fator essencial no processo de evolução conceitual dos estudantes.

Portanto, contextualizar no ensino de Química segundo os PCN (1999, p. 93) não é “citar exemplos do cotidiano, ou colocar figuras ao final da página, mas [...] propor situações problemáticas reais e buscar o conhecimento necessário para entendê-las e [...] solucioná-las.

Nessa perspectiva, a prática de contextualizar, requer que se proporcione ao estudante o desenvolvimento de seu senso crítico, e que o possibilite a se tornar um cidadão mais participativo, além disso, pode permitir também que o professor exerça auto avaliação, para que conduza sua prática docente e pedagógica, de forma mais eficiente, contribuindo de forma positiva no processo de ensino e aprendizagem, de forma a abranger as diversidades e individualidades (ALMEIDA et. al. 2008).

Conforme acrescenta Santos (2007, p. 5), a contextualização possui os objetivos de, “desenvolver atitudes e valores numa perspectiva humanística [...]”; “auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência [...]”; “[...]encorajar os estudantes a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas do cotidiano”.

Conseqüentemente, a experimentação e o ato de contextualizar, vão muito além de fazer relações das ciências com os acontecimentos do seu contexto, consiste em conduzir o ensino de química, de forma que tenha a função de instrumentalizar o estudante para que possa entender e modificar o meio em que vive (SILVA, 2007).

Uma prática pedagógica que permita aos estudantes, exercitar a investigação, os coloca diante de situações diversas, onde podem observar, refletir sobre a base conceitual, somando-as às ações procedimentais e atitudinais (POZO, 1998). É importante salientar que, uma abordagem investigativa segundo Francisco JR.; Ferreira; Hartwig, (2008, p. 1), é desenvolvida antes da discussão conceitual, e, “visa obter informações que subsidiem a discussão, a reflexão, as explicações [...]”, para que o estudante “[...] compreenda não só os conceitos [...]”, mas a “[...] forma de pensar, e falar sobre o mundo por meio da ciência”, e para Oliveira; Zuin (2009, p. 2319), “implica em, entre outros aspectos, planejar investigações, coletar dados seguidos da respectiva interpretação e análise, além de comunicar os resultados”.

A experimentação problematizadora, vai além da experimentação investigativa, na medida em que propõe a leitura, a escrita, e a fala, como aspectos indissolúveis

da discussão conceitual dos experimentos (FRANCISCO JR.; FERREIRA; HARTWIG, 2008).

Nessa abordagem experimental, o professor coloca o estudante diante de situações problemas, estes são instigados a executar ações para resolver a situação problema, o que pode possibilitar que construa seu próprio conhecimento. A proposta de trabalho em grupo, também é muito importante para que haja a socialização entre os membros do grupo, e entre os grupos, integrando ambiente escolar, onde o professor é o indissociável mediador do processo ensino e aprendizagem.

Entretanto, apesar de existir consenso de pesquisadores, e de professores, quanto a importância de atividades experimentais, no ensino e aprendizagem de ciências, e de química (GIORDAN, 1999; LABURÚ, 2006), e de todos os esforços, na realidade do ensino de Química, professores e estudantes concluintes do ensino médio, apontam que, “a experimentação nas aulas de ciências, e de química, ainda é muito mais rara do que o desejável”, por vários motivos, dentre eles, falta de laboratório, insegurança, pouco tempo, e falta de auxílio de um técnico (LISBOA, 2015).

Nessa conjuntura, é relevante que sejam elaboradas propostas, que apresentem possibilidades viáveis, em ambientes de aprendizagem que não dependam exclusivamente de um laboratório, que utilizem materiais, e, substâncias que não ofereçam riscos aos estudantes. Destaca-se a condução da prática pedagógica por meio experimentação, numa abordagem contextualizada a questões sociais, de diferentes ordens, onde o professor possa valorizar o conhecimento e a rotina do estudante.

A presente proposta, vai além, no sentido de considerar também, a importância da contribuição do lúdico no ensino e aprendizagem de Química, por meio do jogo, melhor apresentado na seção seguinte.

### 2.3 JOGO DIDÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA

Os jogos são caracterizados como atividades lúdicas, porque apesar de possuírem regras, dão prazer, autonomia, divertimento e liberdade aos estudantes (SOARES, 2004).

Atividades lúdicas, são consideradas atividades didáticas, quando utilizadas na mediação do conhecimento científico, de forma que modulem o prazer, e o interessante do estudante em aprender o “saber sábio”. Além de serem bons instrumentos de aprendizagem, são atividades que estimulam o interesse do estudante, mostrando uma leitura da prática pedagógica, ao colocar o professor como um “condutor e orientador” do aprendizado (CUNHA, 2012 p.97).

Atividades lúdicas, quando utilizadas não só no Ensino de Química, mas em qualquer outra disciplina, tornam-se instrumentos facilitadores da aprendizagem, e da socialização do estudante, preparando-o para participar de maneira atuante na sociedade em que vive, como resultado do desenvolvimento, de seu aprendizado motor e cognitivo, estimulando a capacidade de inventar, fazer descobertas, avaliar acontecimentos, e, de promover mudanças.

Entretanto, as atividades lúdicas, como os jogos possuem funções, de educar, e, de apresentar o universo lúdico ao estudante, num equilíbrio entre essas duas funções, para que não se configure apenas num jogo, resumido ao ato de jogar, depreciando seu valor como instrumento didático (KISHIMOTO, 1994).

Dessa forma, entende-se que o Jogo, é um instrumento que pode ser usado pelo professor como uma alternativa, para transição de uma prática pedagógica estática, a uma prática mediadora dinâmica, em sala de aula, e que permite ao estudante participação ativa na construção do conhecimento.

O desenvolvimento do jogo, como prática pedagógica, permite uma dinâmica em que o estudante pode expressar, posicionar, representar-se efetivamente, e, assim, exteriorizar seu conhecimento sem constrangimento, perante o professor e seus colegas, portanto, não perde as características do “ato de brincar”, que concomitante, a medição do professor, orientando e coordenando, pode principalmente observar as ações dos estudantes, para avaliar e auto avaliar a efetividade do processo de ensino e aprendizagem.

Nessa perspectiva, aulas conduzidas com a utilização de jogos didáticos, como instrumentos no ensino, vêm ganhando espaço em diferentes áreas, uma vez que proporcionam motivação para a aprendizagem, e estimulam o interesse do estudante, na estruturação de diferentes formas de se pensar, e a mudança de comportamento. Resultados similares de experiências com jogos tem sido apresentados na educação em Química (CUNHA, 2012).

Na abordagem lúdica, a utilização do jogo no Ensino de Química tem sido apresentado em pesquisas, que mostram que nessa área, são destacados pela sua importância, não só relacionado ao conhecimento, mas ao campo afetivo e social do estudante (CUNHA, 2004).

Portanto, atividades lúdicas como jogos e brincadeiras, podem ser utilizadas para apresentar ao estudante, desafios e obstáculos a serem superados, estimulantes para o desenvolvimento cognitivo, preparando-o para que atue em sua realidade (SOARES, 2004). Contribuindo dessa forma, para o aprimoramento e consolidação do processo de ensino e aprendizagem.

É importante ressaltar, que os jogos didáticos só serão considerados educativos, e eficientes no processo de formação do estudante, quando para sua elaboração, haja um planejamento de acordo com os objetivos a serem alcançados, seja quanto ao, desenvolvimento de habilidades e competências, relacionadas ao conhecimento científico a ser estudado, comportamentais, e, ou emocionais (CUNHA 2012). Assim como, é importante valorizar o saber do estudante, as peculiaridades, e, os aspectos relevantes do seu contexto.

Os critérios a serem utilizados na dinâmica do jogo, também precisam ser planejados pelo professor, porque norteiam a eficiência do processo, e iniciam pelas regras para jogar, que precisam ser claras e objetivas, entretanto, é essencial a postura de condução, quanto ao incentivo de atitudes do estudante de forma geral, para que exteriorizem tentativas, esquemas mentais, argumentação, e tomada de decisão (CUNHA, 2012).

Ao planejar, e utilizar esses critérios, os jogos são capazes de contribuir para que o estudante desenvolva, habilidades e competências de diferentes abrangências, e de evolução conceitual. Assim como, ressalta Campos (2006) auxiliam no processo psicomotor do estudante, além de desenvolver habilidades e pensamentos, como: imaginação, interpretação, tomada de decisões, levantamento de hipóteses, obtenção e organização de dados, aplicação de fatos, e dos princípios a novas situações do contexto.

Os jogos podem ser utilizados com diferentes objetivos, e, em momentos distintos do processo de ensino e aprendizagem, sejam esses, como a revisão de um conceito, como método avaliativo, na apresentação de um conteúdo, na ilustração de aspectos importantes de um conteúdo, e, como revisão de um determinado conteúdo (CUNHA, 2004). Sempre pautado nos princípios de mediação, para que o estudante



seja estimulado ao raciocínio, a reflexão, e, conseqüentemente a construção de seu conhecimento, especialmente direcionado ao desenvolvimento de habilidades, necessárias às práticas educacionais da atualidade (LIMA, et. al., 2011).

O jogo é apresentado como um instrumento relevante no processo de ensino e aprendizagem, não somente para o desenvolvimento do estudante, mas também, por permitir o aperfeiçoamento do trabalho do professor, caracterizando-se como uma atividade, que envolve a todos os sujeitos, estudantes e professor, ao oportunizar a interlocução dos saberes, a socialização, e, o desenvolvimento pessoal (MELO, 2005).

A presente proposta, fundamenta-se no ensino de química, numa abordagem contextualizada, primando pela construção de significados, à partir das relações do conteúdo científico ao seu contexto, e, de suas contribuições para resolução de problemas de diferentes ordens (SANTANA, 2008). E, utilizou os fundamentos dessa abordagem, para a elaboração e desenvolvimento do jogo didático, direcionado ao ensino de ácidos e bases.

### 3 METODOLOGIA

A abordagem metodológica adotada nesta pesquisa foi qualitativa, de natureza interpretativa, com observação participante, de sua natureza aplicada, a qual, conforme Moreira e Caleffe (2008), é realizada com o propósito de tentar resolver um problema, ou um novo propósito.

#### 3.1 UNIVERSO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em um colégio da rede estadual do Paraná, situado no município de Castro – PR, envolvendo 26 estudantes de uma turma do 1º ano do ensino médio, do turno matutino.

Inicialmente a proposta do projeto foi apresentada à direção da escola e a equipe pedagógica, as quais analisaram e aprovaram seu desenvolvimento. Em seguida o mesmo foi apresentado aos estudantes do 1º ano do ensino médio do turno matutino, explicando-lhes que o objetivo do projeto seria promover um ensino e aprendizagem de forma diferenciada, trabalhando o conteúdo científico de maneira integrada ao contexto e ao lúdico, seguindo o planejamento anual exigido pela escola. Também foi assegurado a esses estudantes que suas identidades seriam mantidas em segredo, assim como a identificação do estabelecimento de ensino.

Antes do início do desenvolvimento das atividades, foi solicitado aos estudantes que levassem para seus pais, um documento (apêndice B) para que assinassem consentindo a participação dos mesmos no presente estudo.

#### 3.2 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DA DISCIPLINA DE QUÍMICA

A organização curricular da disciplina de Química, ministrada no 1º ano do Ensino Médio (Quadro 1), contempla o estudo da química geral e inorgânica. Nesta

organização está incluído o conteúdo de ácidos e bases, e, conforme o cronograma de trabalho, é ministrado no 4º bimestre.

CONTEÚDO	OBJETIVOS
Regras práticas para a determinação do número de oxidação (Nox).	Observar as diversas transformações no seu meio, e como essas interagem com seu dia-a-dia.
Funções químicas: ácidos, bases, sais e óxidos.	Compreender o conhecimento científico, e estabelecer relações com as aplicações tecnológicas, ambientais, sociais, políticas e econômicas.
Reações de neutralização total ou parcial	Aprender a linguagem química e adquirir capacidade de resolver problemas.

**Quadro 1** - Organização curricular da disciplina de Química do 1º ano do Ensino Médio

**Fonte:** elaborado pela autora a partir do plano de aula anual.

A organização curricular da disciplina (Quadro 1) é pautada nos objetivos de observar as diversas transformações no seu meio, e como essas interagem com seu dia-a-dia; compreender o conhecimento científico, e estabelecer relações com as aplicações tecnológicas, ambientais, sociais, políticas e econômicas; aprender a linguagem química e adquirir capacidade de resolver problemas.

Nesse sentido a sequência didática da proposta foi centrada no conteúdo de ácidos e bases, assim como, ressalta-se que os estudantes estudaram todos os outros conteúdos do 4º bimestre numa abordagem tradicional.

### 3.3 COLETA DE DADOS SOBRE AS CONCEPÇÕES INICIAIS DOS ESTUDANTES SOBRE ÁCIDOS E BASES: EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA.

A coleta de dados da concepção prévia dos estudantes, a respeito do conteúdo a ser estudado, foi realizada por meio do desenvolvimento de uma atividade experimental investigativa, fundamentada na experimentação problematizadora, como apresentam as fotografias 2 e 3.

O desenvolvimento da experimentação visou problematizar questões, conduzir a reflexões relacionadas ao contexto do estudante, para extrair, levantar a percepção, o conhecimento dos estudantes, sobre a presença de ácidos e bases presentes no

seu contexto, e dos conteúdos relacionados a eles, obtidos por meio da observação participante durante todo o desenvolvimento, e das respostas a um questionário individual (apêndice D).

A atividade experimental problematizadora proposta, foi desenvolvida a partir de modificações, da atividade problematizadora apresentada por Delizoicov (2005), e, da experimentação problematizadora, apresentada por Francisco Jr.; Ferreira e Hartwig (2008), ambas, fundamentadas na teoria Freiriana, na medida em que responde as questões, apresentadas no Quadro 2, nas etapas previstas para o seu desenvolvimento:

<b>A atividade/experimento?</b>	<b>Respostas: a questões das etapas no desenvolvimento da atividade experimental problematizadora proposta</b>
Direciona-se a partir de um problema ou uma situação-problema relevante?	A problemática norteadora consistiu nas questões: Os ácidos e bases estão presentes no seu contexto? Onde estão? Quais são suas características?
Apresenta-se antes de discussão teórica?	A atividade experimental foi realizada antes da apresentação e discussão do conteúdo de funções inorgânicas.
Instiga o envolvimento dos estudantes em formulação e testagem de hipótese (s) experimental (is)?	Os estudantes foram orientados e instigados a realizar o experimento, de forma que preparassem as soluções problemas, a partir dos produtos selecionados, e as adicionassem as soluções do extrato de ibiscus, e de repolho rolo, conforme a sequência do roteiro apresentado no APÊNDICE C.
Orienta os estudantes quanto a seus registros escritos em uma ficha de observação experimental?	Os estudantes receberam um questionário com questões que permitiram o registro das observações realizadas na realização experimento.
Propicia a coleta e o registro de dados pelos próprios estudantes?	Os estudantes receberam orientação quanto a sua responsabilidade pelo registro de dados obtidos no experimento.
Encoraja os estudantes a refletir e formularem explicações a partir das evidências?	Os estudantes foram instigados a refletir, e a dar explicações, de suas observações por meio do questionário, e da mediação da professora pesquisadora.
Proporciona aos estudantes compararem suas explicações com diversas alternativas?	Foi proporcionada total liberdade de expressão, nas respostas dos estudantes para explicar ou comparar com diversas alternativas, como princípio da atuação mediadora da professora pesquisadora, quaisquer interferências com juízo de valor.
Propicia aos estudantes oportunidade de discutir suas ideias com os colegas por meio da mediação docente?	Foi oportunizada liberdade de expressão, nas discussões entre os estudantes do grupo, entre os grupos, sempre sob atuação mediadora da professora pesquisadora, também sem interferências, ou juízo de valor.

**Quadro 2** - Respostas às questões das etapas do desenvolvimento da atividade experimental problematizadora proposta.

**Fonte:** Elaborado pela autora com modificação de Delizoicov (2005) e Francisco Jr.; Ferreira e Hartwig (2008)

A escolha dos materiais foi realizada, com objetivo de que pudesse ser conduzida no ambiente de ensino, da sala de aula, sem oferecer riscos aos estudantes na condução do procedimento, e, principalmente, considerando a presença dos objetos de estudo no contexto do estudante. Essa condição, foi garantida em levantamento realizado em aula anterior a experimentação, por meio de diálogos, conduzido pela professora pesquisadora, numa abordagem dialogada a respeito de produtos utilizados no dia-a-dia do estudante, de forma que foram selecionados os mais citados, ovos, limão, sal de fruta, leite, álcool, detergente neutro, vinagre e refrigerante cola (Foto 1).



**Fotografia 1-** Materiais utilizados na experimentação.

Os resultados obtidos na avaliação prévia propiciaram a possibilidade de planejamento para elaboração do desenvolvimento das aulas seguintes.

Foram utilizados também, na coleta de dados um diário de campo, fotos e filmagens das aulas, meios que permitiram confrontar as observações realizadas no desenvolvimento das aulas, durante o período de realização da pesquisa.

Para finalizar, os estudantes responderam a um questionário, com o objetivo de avaliar o desenvolvimento em todas as fases da pesquisa, quanto as possíveis

contribuições da sequência didática desenvolvida, garantindo a obtenção de registros escritos pelos próprios estudantes (apêndice F), com a produção de dados para avaliação, comparação e confirmação, dos dados obtidos nos outros meios de coleta de dados utilizados.

Os questionários, foram respondidos individualmente, tanto o inicial quanto o final, focando na necessidade de que o estudante expressasse o seu conhecimento e entendimento sobre o assunto.

Os questionários foram instrumentos adotados também porque apresenta as vantagens de eficiência de tempo, anonimato para o respondente, e, especialmente pela alta taxa de retorno ao professor pesquisador, para sua própria prática pedagógica, conforme apresentado por Moreira e Caleffe (2008).

### 3.4 JOGO DIDÁTICO: ÁCIDOS E BASES

O jogo de cartas elaborado para o estudo de ácidos e bases, foi concebido para ser utilizado por estudantes do 1º ano do ensino médio, visando favorecer a cooperação, com distribuição dos estudantes em grupo, onde um pode ajudar o outro a vencer.

#### 3.4.1 Elaboração do jogo

A elaboração do jogo didático partiu do interesse de desenvolver uma atividade que pudesse abordar o conteúdo científico de maneira contextualizada, visando agregar a cientificidade ao lúdico, e ao contexto.

Desta forma priorizou questões que pudessem gerar discussão de situações reais, para conduzir o processo ensino e aprendizagem, numa mediação, que permitisse a construção de significados, e, que estimulasse a busca do saber.

Assim, é importante ressaltar que, este jogo foi criado fundamentado no estudo de ácidos e bases, porque se trata de um conteúdo relacionado a produtos, e ou questões, presentes no contexto de todas as pessoas, mas sobretudo, pela prática

pedagógica vivenciada, durante três anos, de que os estudantes, em sala de aula, não conseguem compor uma associação do significado, do conteúdo científico ao contexto, e vice-versa.

Entendeu-se que, uma metodologia de trabalho diferenciada, poderia possibilitar uma ampliação do horizonte de conhecimento, sob diferentes aspectos relacionados ao tema ácidos e bases. Especialmente porque, os estudantes tendem a se interessar por atividades que os levem a trabalhar, tanto ao corpo, quanto a mente.

Nessa perspectiva, podem sentir mais prazer e interesse no conteúdo proposto, fazendo com que o professor, tenha retorno satisfatório em suas aulas quanto aos objetivos estabelecidos.

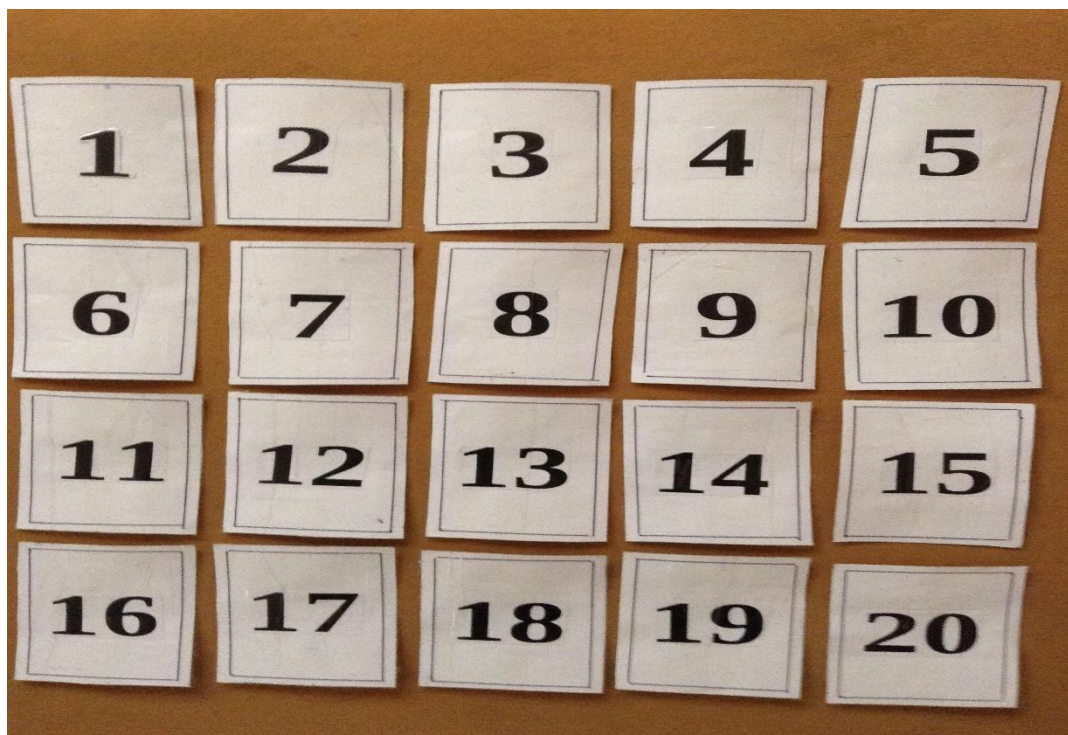
Outro critério seguido para elaboração do jogo, foi a utilização de material de fácil acesso, e de baixo custo, dessa forma, as cartas foram confeccionadas com cartolinas, fitas adesivas, e, canetas de ponta porosa. Os textos referentes aos conteúdos, e à sequência numérica, foram digitados, impressos em folhas A4, recortados, e colados sobre a cartolina.

O verso das cartas do jogo, foi caracterizado pela sequência numérica, de 1 a 20, conforme apresenta a Figura 1.

As cartas contêm informações de caráter científico e social, trazendo questões e aplicações de ácidos e bases, selecionadas para conduzir a reflexões, e discussões, com o objetivo de que os estudantes tivessem a oportunidade de discutir as relações, e implicações que esses compostos têm em seu contexto.

No jogo proposto, uma questão fundamental, era que as cartas apresentassem o conteúdo numa abordagem contextualizada, com a finalidade de propiciar ao estudante a percepção de que o Ensino de Química não está desvinculado de seu dia a dia.

Desta forma o estudante conseguisse ter uma percepção do vínculo ao contexto, mas especialmente uma visão de abrangência de seus estudos que o instigue a seguir em busca de mais saber.



**Figura 1-** Cartas do jogo de perguntas sobre ácidos e bases (verso)  
**Fonte:** elaborado pela autora

A face das cartas do jogo foi caracterizada por conter, textos e imagens, referentes ao conteúdo de ácidos e bases, conforme apresenta a Figura 2.



**Figura 2 -** Cartas do jogo de perguntas sobre ácidos e bases (conteúdo)  
**Fonte:** elaborado pela autora



Vale ressaltar, que a estrutura do jogo elaborado, não contém todas as informações científicas, a respeito do conteúdo de ácidos e bases, e, que portanto, não proporcionaria ao estudante todas as informações e conhecimentos, previstos no currículo para esta série.

O jogo foi associado, e previsto em uma sequência, posterior a outras atividades que contemplaram esse conteúdo científico, incorporando mais requisitos importantes para condução de um processo ensino e aprendizagem que visa eficiência.

#### 3.4.2 Dinâmica do jogo

Na dinâmica do jogo, sobre ácidos e bases numa abordagem contextualizada foram utilizados, além do jogo composto por 20 cartas, cronômetro, caderno, lápis e canetas usadas para anotações, e quadro negro.

Para jogar, os estudantes foram orientados quanto às regras, que abrangem inicialmente a formação de grupos, neste caso, coordenou-se a formação de quatro grupos, sendo dois deles com 7 estudantes, e, dois com 6 estudantes, na turma que continha um total de 26 estudantes, dispostos nos cantos da sala, tendo em mãos, os cadernos e livros didáticos, para consultar como auxílio durante o jogo. Posicionado no fundo da sala, encostado na parede, ficou um estudante representante de cada grupo.

O jogo foi iniciado ao sinal do professor, quando os quatro estudantes posicionados no fundo da sala foram autorizados a correr, e bater na mesa, que se encontrava na outra extremidade da sala de aula. O primeiro estudante a chegar, ganhava o direito de resposta para seu grupo. Assim, o grupo adquiria o poder de escolha de uma das 20 cartas posicionadas sobre a mesa, com as faces contendo as questões viradas para baixo, e com as faces contendo os números (verso) viradas para cima.

Após a escolha da carta, era vetado ao estudante ver a pergunta, portanto, não pode virar a carta. Somente após liberação pelo professor, o estudante lia a pergunta, e, o grupo deste membro, tinha 1 minuto para responder à questão, cronometrado

pelo professor. Durante esse um minuto, era permitido ao grupo discutir, consultar o caderno, e, ou o livro didático, para responder à questão.

Quando o grupo que conquistava o direito à resposta, e não sabia responder, perdia o direito de participar desta nova rodada. Portanto assim, os estudantes representantes dos demais grupos voltavam para o fundo da sala, e, repetiam a corrida, para ver qual grupo conquistaria o direito de responder à questão que ficou sem solução.

A pontuação de cada grupo foi marcada no quadro, pelo professor, para que todos pudessem ver o resultado do placar do jogo.

Venceu o grupo que obteve o maior número de acertos das questões que estão nas cartas.

Durante o jogo, o professor assumiu a função de mediador entre os grupos, esclarecendo possíveis dúvidas, incentivando a cooperação, a discussão e a manifestação de diferentes pontos de vista na realização de tarefas entre os membros dos grupos.

### 3.5 DESCRIÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Uma sequência didática, é uma metodologia de ensino, que se fundamenta numa ordem planejada, e, articulada das atividades, a serem utilizadas, onde, ordenação articulada é elemento caracteriza a metodologia. Essa ordem, a ser desenvolvida, é estabelecida com base na importância das intenções educacionais, que podem abranger, dimensões conceituais, procedimentais, e atitudinais, e ou, suas inter-relações, seja quanto a seleção, dos conteúdos de aprendizagem, ou ao papel das atividades (ZABALA, 1998).

No planejamento de uma sequência didática, existem algumas reflexões importantes, que precisam ser respondidas quanto a função das atividades propostas (Quadro 3). Nessa perspectiva, a sequência didática elaborada na presente pesquisa, contemplou uma atividade experimental numa abordagem contextualizada e problematizadora, questionários, leituras e discussão de textos, apresentação de conteúdo científico, por meio de aula expositiva dialogada, resolução de exercícios e desenvolvimento do jogo didático.

A atividade proposta? (ZABALA, 1998)		(Professor pesquisador)	
		Atividade proposta na sequência didática	Intenção
<b>1</b>	Levanta conhecimentos prévios?	Atividade experimental	<b>1,2,3,4,5,6,8</b>
<b>2</b>	Apresenta conteúdos de forma significativa e funcional?	Questionário inicial	1,3
<b>3</b>	É adequada ao nível de desenvolvimento dos estudantes?	Leitura e discussão de Textos	2,3,4,5,6
<b>4</b>	Propõe desafio alcançável?	Aula expositiva dialogada	2,3,4,5,6
<b>5</b>	Provocar um conflito cognitivo e promover a atividade mental?	Resolução de exercícios	1,3,4,5
<b>6</b>	Motiva em relação à aprendizagem dos novos conteúdos?	Resolução de exercícios	1,3,4,5
<b>7</b>	Estimula a autoestima e o autoconceito?	Jogo	<b>1,2,3,4,5,6,7,8</b>
<b>8</b>	Aquisição de habilidades para aprender a aprender (autonomia)?	Questionário final	1,3,4,5

**Quadro 3** - Funções das atividades propostas para a sequência didática

**Fonte:** elaborado pela autora.

A sequência didática foi dividida em, 8 momentos correspondentes à 8 aulas, com 50 minutos, conforme apresenta-se no organograma da Figura 3, totalizando quatro semanas de aula, no quarto bimestre, no mês de novembro, no ano letivo de 2014.

No primeiro momento foi realizado o levantamento do conhecimento prévio dos estudantes a respeito do conteúdo a ser estudado. Realizado por meio do desenvolvimento de uma atividade experimental problematizadora, como apresentam as fotografias 2 e 3, e de um questionário. A experimentação tinha como foco principal, levantar a concepção prévia dos estudantes, sobre a presença de ácidos e bases, presentes no seu contexto, e, de conteúdos relacionados a ele. Aliava também, as intenções de provocar um conflito cognitivo, estimular a atividade mental, motivar em relação à aprendizagem dos novos conteúdos, estimular a aquisição de habilidades para aprender a aprender.



**Figura 3** - Momentos da sequência didática para o ensino de ácido e bases

**Fonte:** Elaborada pela autora

Foram utilizados materiais presentes no contexto diário: ovos, limão, sal de fruta, leite, álcool, detergente neutro, vinagre e refrigerante cola (Fotografia 1). Foram preparadas soluções aquosas de extratos de repolho roxo e hibisco.

Os estudantes realizaram os experimentos adicionando os materiais citados no apêndice C, a medida utilizada, foi aproximadamente  $\frac{1}{4}$  do copo de plástico descartável, em seguida adicionaram a mesma quantidade de extrato de repolho roxo ou extrato de hibisco nos compostos que se encontravam nos copinhos.

Observaram, discutiram os fatos observados durante a realização do experimento, sem a interferência do docente, e registraram informações, sobre cada

substância analisada, cor, e pH, preenchendo os espaços vazios, apresentados nos Quadros 4 e 5.

Na primeira coluna registraram o nome do produto utilizado, acrescido do nome da solução indicadora (repolho ou hibisco); Na segunda coluna, preencheram totalmente os espaços vazios, com auxílio de lápis de cor, de forma que a pintura final, representasse a cor final da solução após a adição do indicador. Na terceira coluna, após o quarto momento da sequência didática, ou seja após, apresentação do conteúdo científico, e discussões e reflexões, com mediação da professora pesquisadora, os estudantes escreveram os valores de pH, correspondente a cada substância (produto) utilizado (ex: leite: 6,6 a 6,8).

<b>Substância (produto) + extrato de repolho roxo</b>	<b>Coloração</b>	<b>pH</b>

**Quadro 4** - Registro de observações realizadas durante o experimento, sobre cada substância analisada, cor, e pH após adicionar extrato de repolho roxo

**Fonte:** elaborado pela autora

<b>Substância (produto) + extrato hibisco</b>	<b>Coloração</b>	<b>pH</b>

**Quadro 5** - Registro de observações realizadas durante o experimento, sobre cada substância analisada, cor, e pH após adicionar extrato de hibisco

**Fonte:** elaborado pela autora

Na sequência de desenvolvimento das atividades, com auxílio da professora, foi discutido o valor do pH de cada substância analisada na experimentação

Em seguida, os estudantes, em grupo realizaram a leitura de textos sobre o conteúdo e a presença dos mesmos no contexto das pessoas (ANEXO A). Após a leitura os estudantes foram convidados a formar um círculo e discutiram os textos lidos com mediação da professora.

No terceiro e quarto momento, o conteúdo de ácidos e bases foi trabalhado em aula expositiva, seguindo o planejamento anual da disciplina de Química, nesse momento os estudantes tiveram contato com o conhecimento científico do conteúdo de ácidos e bases, como conceitos, classificação e nomenclatura, conforme apresenta o Quadro 6.

<b>Ácidos</b>	<b>Bases</b>
Ionização dos ácidos.	Dissociação das bases.
Classificação dos ácidos: - Número de hidrogênio ionizáveis na molécula; - Número de elementos na molécula; - Presença de oxigênio na molécula, volatilidade e força.	Classificação das bases: - Número de íon hidróxidos; - Solubilidade em água; - Força.
Nomenclatura dos ácidos.	Nomenclatura das bases

**Quadro 6** - Conteúdos científicos de ácidos e bases.

**Fonte:** elaborado pela autora a partir das respostas dos estudantes

No quinto e sexto momentos, os estudantes realizaram exercícios de aprendizagem a respeito do conteúdo. Essas atividades foram realizadas em duplas, para que os estudantes pudessem discutir a respeito das questões.

No sétimo momento, realizou-se a atividade do jogo pedagógico (Fotografia 4), onde ocorreu a socialização entre os estudantes, para que os mesmos pudessem utilizar os conhecimentos construídos, ou reconstruídos, sobre ácidos e bases, durante o processo de aprendizagem.

E por fim, no oitavo momento, os estudantes responderam ao questionário final, com o intuito de verificar a contribuição da sequência didática no processo de ensino e aprendizagem.

### 3.6 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados obtidos nas respostas aos questionários inicial e final foi realizada no programa MAXqda10, software utilizado para a análise de dados qualitativos e métodos mistos de investigação. Trata-se de uma ferramenta da informática que permite a realização do trabalho analítico do pesquisador, que viabiliza o tratamento dos dados para análise de conteúdo durante a pesquisa (COSTA, 2013). Numa teoria fundamentada entre software, que são pacotes que anunciam sua capacidade de realizar “testes hipóteses, com uma orientação entre qualitativa e quantitativa” (VALLES, p. 14, 2001).

O procedimento consistiu em transcrever individualmente os questionários inicial e final, respondidos pelos estudantes, para arquivos Word codificados num sistema alfa numérico (de A1I a A1F), onde o “A1I”, por exemplo, corresponde ao aluno 1 que respondeu o questionário inicial e o “A1F”, por exemplo, corresponde ao aluno 1 que respondeu ao questionário final.

O processo de análise dos dados no programa iniciou-se com a importação dos arquivos Word individuais utilizando a janela “variáveis” na opção “importar”. A análise é possível, considerando “poder de codificação com a finalidade de dar uma medida de significado a uma análise”, e seu recém sucessor lançado, o MAXqda, reformula e dá um peso maior a esse segmento (VALLES, p. 14, 2001).

O critério utilizado para análise foi delineado pela estratificação de categorias, e subcategorias, a partir do conteúdo apresentado nas respostas dos estudantes, a cada questão presente nos questionários inicial e final, vinculando-as num sistema de códigos requerido pelos do programa MAXQDA. Assim, na prática foram criadas categorias e subcategorias, a partir do conteúdo das respostas dos estudantes a cada questão (MORAES, 1999), que foram elaboradas com intencionalidades de levantamento de dados conceituais teórico-práticos a respeito de ácidos e bases, e da relação ao contexto.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 CONCEPÇÕES INICIAIS DOS ESTUDANTES SOBRE ÁCIDOS E BASES

As concepções iniciais dos estudantes sobre ácidos e bases foram investigadas por meio da atividade experimental investigativa, numa abordagem problematizadora, utilizando extratos de repolho roxo, e de hibisco, com substâncias nos produtos, presentes no dia a dia (Fotografia 2 e 3), e respondendo a questões.

A escolha pela utilização da experimentação, para coleta de dados, foi considerada conforme algumas características, atribuídas a experimentação. Segundo Guimarães (2009), “no Ensino de Ciências, a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais, que permitam a contextualização, e o estímulo a um questionamento de investigação”.

A definição pela abordagem problematizadora, considerou que a realização de atividades práticas nesse enfoque, permitem a valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes a respeito do assunto a ser estudado, além de possibilitar a realização de discussões, registros, reflexão, e levantamento de hipóteses a respeito do tema, propiciando melhor desenvolvimento do conhecimento (SILVEIRA, et. al. 2014).



**Fotografia 2-** Estudantes realizando a experimentação problematizadora  
**Fonte:** Autora





**Fotografia 3** - Coloração das soluções das substâncias após a adição do indicador de PH  
**Fonte:** Autora

A primeira questão proposta aos estudantes foi: “Quais aspectos mais lhe chamam a atenção no experimento realizado? Quais modificações foram observadas?” A minoria (8%) respondeu que o fato que mais chamou a atenção foi a possibilidade da alteração da cor ser atribuída a solução de repolho roxo (Tabela 1), e a maioria dos estudantes (92 %) respondeu a mudança de coloração, onde (13%) acrescentou a formação de bolhas no bicarbonato, (4%) a alteração de cor na clara de ovo, Independente dos valores distribuídos todas as observações convergiram para o nível macroscópico da matéria.

É importante ressaltar que em toda atividade investigativa, o professor deve atuar como mediador, do conhecimento, sempre problematizando, e instigando a participação do estudante, e acima de tudo, construindo o conhecimento de forma mutua, ou seja, partindo do conhecimento que o sujeito já possui (MEDEIROS; SANTANA, 2013). Visto que o ensinamento em sala de aula é uma maneira de colaborar com o conhecimento que o estudante já possui, e ao se utilizar a experimentação problematizadora, o professor promove um ensino articulado, o qual pode proporcionar ao estudante a associação do conteúdo científico com seu contexto.

**Tabela 1** - Respostas dos estudantes ao que mais chamou atenção no experimento

<b>Exemplo de resposta dos estudantes ao que mais chamou atenção no experimento</b>	<b>Código</b>	<b>%</b>
“a mistura da substância do repolho ele muda a cor das outras substâncias” (W11)	Mistura de repolho roxo	8
“A mudança de cor dos produtos” (I11)	Mudança de cor	92
“De o sal de fruta ter borbulhado” (O11)	Borbulhas	13
“...a roupa fica azul clara também” (V11)	Clara de ovo	4

**Fonte:** elaborada pela autora a partir das respostas dos estudantes

Nesse contexto, Figueira e Rocha (2011, p. 9) citam que “as concepções acerca do mundo são construídas pelos estudantes a partir de seu nascimento, e os acompanham também em sala de aula, onde os conceitos científicos deveriam ser inseridos sistematicamente no processo de ensino e aprendizagem”.

Considerando a importância da atuação do professor, durante a atividade experimental, os estudantes eram questionados a respeito das ações realizadas, e na Tabela 1, pode-se verificar alguns relatos a respeito de suas concepções sobre a observação da experimentação.

Nas respostas não houve associação do fenômeno com as funções ácido, ou base, indicando que apesar de termos um grande contato com essas substâncias em nosso dia-a-dia, muitas vezes não se tem um claro entendimento sobre o assunto, ou até mesmo, se tem uma visão distorcida a respeito, isso pode acabar se tornando um obstáculo para o entendimento da Química, que é apresentada pelos professores em sala de aula (FIGUEIRA; ROCHA, 2011).

É interessante observar que muitas vezes, nas aulas, não há preocupação por parte do professor em esclarecer aos estudantes, os fenômenos simples que ocorrem a volta de todos, como este que chamou a atenção de estudantes, “o sal de fruta ter borbulhado”, fato que não está esclarecido, como uma reação química, para 13% dos estudantes que está ocorrendo uma reação química a fatos simples como misturar substâncias, ou ao ingerir um alimento, ou a um fármaco como um antiácido, já utilizado por todos, ou seja, em associá-lo a uma linguagem química de reagentes formando produtos. Em muitos casos para o estudante uma reação é apenas uma

visão gráfica de alguns compostos químicos separados por uma “flecha” (CASTILHO et. al. 1999).

Ao fato, da maioria dos estudantes, não conseguir dar uma explicação para esse fenômeno, pode ser resultado de que, o ensino de Ciências muitas vezes está centrado na transmissão de conhecimento, conforme afirmam Cachapuz et al. (2005), num ensino pouco atrativo, onde o estudante precisa decorar textos, reações, fórmulas, e gráficos, e conseqüentemente, não entende o que está acontecendo naquele problema. Segundo Castilho et. al. (1999, p 16) “a linguagem usada é um fator essencial, uma vez que ela pode representar e desenvolver concepções diversas, e quem sabe, reforçar concepções distorcidas”.

A segunda questão proposta aos estudantes foi: “Você consegue imaginar uma explicação para a mudança de cor nas soluções?” Conforme apresentada na Tabela 2 apresenta as respostas dos estudantes a respeito de suas observações durante a experimentação, com relação a mudança de cor que observaram ao se misturar o extrato de repolho roxo ou hibiscos com os produtos utilizados para a análise, como detergente, clara de ovo, limão, leite, vinagre, entre sal de fruta (antiácido) e álcool.

**Tabela 2** - Respostas dos estudantes para alteração de cor no experimento

<b>Explicação dos estudantes para alteração de cor no experimento</b>	<b>Código</b>	<b>%</b>
“Nunca imaginei que ia acontecer” (M1I)	Não consegue explicar	38
“Cada material tem uma reação... juntos” (C1I)	Reação	21
“A mistura das substâncias com o repolho roxo” (J1I)	Mistura	8
“Acho que os átomos se modificam” (Q1I)	Modificação de átomos	4
“...é igual a tinta, misturando duas cores” (D1I)	Associou a tintas	8
“A junção de dois produtos, sendo um deles o repolho roxo ou instrumento, misturado com o ácido” (I1I)	Instrumento/repolho roxo	17

**Fonte:** elaborada pela autora a partir das respostas dos estudantes

Observou-se no desenvolvimento das atividades que os estudantes não tinham familiaridade com o termo. Nesse momento foi perceptível que o conteúdo de química

possui uma quantidade enorme de informação, a qual muitas vezes não vai ao encontro com a linguagem do estudante, por esse motivo, deixando de ser entendida.

Evidencia-se, dessa forma que o conteúdo de química, muitas vezes é muito abstrato, o que pode dificultar o ensino e a aprendizagem, nesse sentido Ferreira e Justi (2008) destacam que “Lidar com aspectos intangíveis aos nossos sentidos proporciona uma sensação de inépcia e vulnerabilidade do que é possível aprender frente à amplitude e complexidade do universo em que estamos inseridos”.

Essas sensações, não carregam apenas aspectos negativos, ao contrário podem despertar a vontade de aprender e buscar desvendar o desconhecido, o que instiga o estudante na busca pelo conhecimento (FERREIRA; JUSTI, 2008).

Apesar da dificuldade do estudante elaborar conceitos, o fato de terem usado a experimentação investigativa como início de uma atividade, proporcionou a eles o desenvolvimento de uma atitude científica, visto que, atuaram como protagonistas de seus atos, mostrando assim, que sabem tomar decisões, e poderão resolver problemas reais de suas vidas.

A terceira questão proposta aos estudantes foi: “Você sabe o que é pH?”. A Tabela 3 apresenta as respostas a respeito do seu entendimento sobre o conceito de pH.

**Tabela 3** - Respostas dos estudantes ao conceito de pH

Exemplo de resposta dos estudantes ao conceito de pH	Código	%
“Não sei” (B11)	Não sabe	58
“Definição de ácidos e bases” (F11)	Ácido e base	17
“Tabela que indica as cores dos procedimentos” (S11)	Tabela que indica cores	13
“Poderia ser fósforo e hidrogênio” (C11)	Fósforo e Hidrogênio	4
“É o estado de algum indivíduo” (A11)	Estado de indivíduo	4
(I11)	Não respondeu	4

**Fonte:** elaborada pela autora a partir das respostas dos estudantes

Essas respostas indicaram que os estudantes ainda não têm uma concepção elaborada sobre ácidos e bases relacionada a alteração de cor no experimento, e

sobre sua relação a uma escala de pH, fato que se confirma nas respostas a questão sobre o que é pH, onde a maioria (58%) respondeu não saber, (17%) associou a ácidos e bases, (13%) mencionou ser uma tabela que indica cores, e (4%) respectivamente respondeu Fósforo e Hidrogênio, estado de um indivíduo, (4%) não respondeu.

Com a intencionalidade de levantar dados da concepção dos estudantes a respeito de ácidos e bases foi proposta a questão: “Qual a primeira coisa que vem a sua mente quando se fala em uma substância ácida e uma substância básica?” Nas respostas (Tabela 4), a maioria (67%) respondeu que ácidos são perigosos e queimam, (8%) amargo, (4%) ardido, (4%) limão, já quanto a bases a maioria respondeu (58%) que não oferecem perigo, (4%) relacionado a metal, e nas respostas simultâneas (8%) parte de uma experiência, (17%) afirmou não saber a resposta e (4%) não respondeu a essa questão.

**Tabela 4** - Respostas dos estudantes ao conceito prévio de ácidos e bases

<b>Exemplo de respostas dos estudantes ao conceito prévio de ácidos e bases</b>	<b>Código</b>	<b>%</b>
“Algo perigoso, que queima” (K1I)	Ácido/perigoso	67
“Uma substância amarga, ardida” (A1I)	Ácido/amargo	8
“Uma substância amarga, ardida” (A1I)	Acido/ardido	4
“Um exemplo de substância ácida é o limão” (Q1I)	Ácido/limão	4
“Algo tranquilo, sem agitação” (G1I)	Base tranquilo sem agitação	58
“Base é um metal” (Q1I)	Base/metal	4
“Parte de um experimento, modo de uma substância” (N1I)	Parte de alguma experiência	8
“Não faço a mínima idéia” (S1I)	Não sabe	17
(T1I)	Não respondeu	4

**Fonte:** elaborada pela autora a partir das respostas dos estudantes

Observa-se, nas respostas dos estudantes (Tabela 4), a percepção “generalista”, que a maioria dos estudantes tem a respeito dos compostos, com base no conhecimento traz de sua vivência diária, sem evidenciar o conhecimento científico a respeito dos compostos, e sem fazer uma reflexão crítica. Emitem suas respostas numa concepção com baixa demanda de pensamento, e de ação, conforme afirma Wartha et al (2013). Esse retrato não sofrerá alteração, durante a vida escolar do estudante, se não houver preocupação, por parte do professor, em estabelecer relações do conteúdo estudado com a vivência do dia-a-dia.

Essas expressões dos estudantes, a respeito de um conceito prévio de ácido e de base, reafirmam que, não se deve nos dias de hoje, conceber propostas de ensino de Ciências que não incluam componentes baseados na busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes (CHASSOT, 2002).

Esses resultados apontam para necessidade de revisão da prática pedagógica no ensino de ciências e de química, no sentido de conduzir o ensino numa abordagem contextualizada, levando o estudante a trabalhar em um ambiente de aprendizagem em que se estabeleçam relações com o mundo dele fora da escola, e permita ao estudante uma aprendizagem da linguagem química. Entende-se que esse é um caminho possível para atingir algum nível de eficiência na construção do conhecimento, e que seja aplicado na “leitura de mundo”, na sociedade que integra.

A quinta questão proposta aos estudantes foi: “Qual explicação você daria para os experimentos que você realizou?” A Tabela 5, apresenta as respostas dos estudantes a respeito de seu conhecimento prévio de Química, e como esses conseguem explicar o que visualizam numa experimentação. As respostas continuam indicando a não correlação de caráter ácido e básico relacionados a alteração de cores, a uma escala de pH e fortalecida nas respostas a explicação que atribuem ao fenômeno ocorrido no experimento onde a maioria (29%) respondeu não saber explicar, (29%) atribuíram a uma reação, (13%) a mistura de elementos, (4%) a uma modificação, porém, sem especificar a quais constituintes, e apenas (21%) associou a uma reação com hibisco ou com repolho roxo dependendo da equipe a qual pertenciam, e (4%) relacionou a um fenômeno sobrenatural.

**Tabela 5-** Respostas dos estudantes para explicação do experimento

<b>Exemplo de resposta dos estudantes para explicação do experimento</b>	<b>Código</b>	<b>%</b>
“Não sei” (R1I)	Não sabe explicar	29
“Houve uma reação química das substâncias” (Q1I)	Reação/química	29
“A mistura dos elementos” (V1I)	Mistura dos elementos	13
“Modificações” (X1I)	Modificação	4
“Reação dos compostos misturados ao instrumento” (B1I)	Reação com instrumento/repolho roxo	21
“Sobrenatural” (N1I)	Sobrenatural	4

**Fonte:** elaborada pela autora a partir das respostas dos estudantes

Sabe-se que a química é uma Ciência abstrata, logo isso provavelmente é um dos fatores que influencia no seu entendimento, entretanto, ao utilizar atividades experimentais, o estudante consegue observar o que lhe é perceptível, como alteração de cor e odor, porém, ainda pode permanecer dificuldade em construir modelos que expliquem e relacionem as reações químicas com tais acontecimentos, por tratar-se de transformações que ocorrem no nível microscópico, portanto, não perceptível aos sentidos dos estudantes.

Não obstante, apesar das dificuldades no entendimento das reações químicas em relação ao nível microscópico, entende-se que é possível, por meio de atividades contextualizadas, como é o caso da sequência didática proposta desta pesquisa, de instigar a motivação, e o interesse que potencializem as condições para que o estudante crie modelos capazes de dar significado aos conceitos abstratos da Química, como afirma Eichler (2001).

A contextualização leva o estudante a fazer a relação do abstrato estudado em sala de aula, com a sua realidade cotidiana, e, conforme afirmam Almeida et. al. (2008, p 02), para contextualizar é propor “situações problemáticas reais e buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las”. É o que a presente proposta objetiva.

Observou-se que os estudantes tiveram dificuldade para entender os fenômenos ocorridos na experimentação que lhe foi proposta, porém “a Ciência não é um discurso sobre o real, e sim um processo definido de forma social para a elaboração de modelos que possam servir para a interpretação da realidade” (POZO;

CRESPO, 2006, p. 20). Até o presente os modelos criados pelos estudantes circundam em “reação química, mistura de elementos, modificação, reação com instrumentos e com repolho roxo, e sobrenatural”.

Na busca de concepções dos estudantes sobre ácidos e bases relacionadas ao contexto diário, a questão proposta foi: “Você já observou fatos semelhantes no seu dia-a-dia?” Nas respostas (Tabela 6), embora somente a minoria (38%) tenha respondido não saber relacionar, a maioria (63%) respondeu que há relação, destes, (4%) relacionaram respectivamente a café com leite, a gasolina em poça d’água, a cozinhar alimentos, a fazer “Nescau”, ao suco de repolho roxo, (8%) a dissolver medicamento, (17%) a roupas manchadas ao lavar. Evidenciando assim a dificuldade de elaborar uma explicação coerente para correlacionar as transformações ocorridas no experimento realizado com fatos de sua vivência.

**Tabela 6** - Respostas dos estudantes para relacionar o experimento ao seu contexto

<b>Exemplo de resposta dos estudantes para relacionar o experimento ao seu contexto</b>	<b>Código</b>	<b>%</b>
Não	9	38
Sim	15	63
Café com leite	1	4
No suco de repolho roxo	1	4
Gasolina em poça d’água	1	4
Cozinhar alimentos	1	4
Dissolver medicamento	2	8
Fazer Nescau	1	4
Roupas manchadas ao lavar	4	17

**Fonte:** elaborada pela autora a partir das respostas dos estudantes

Ao fato dos estudantes não conseguirem relacionar o conteúdo de ácidos e bases com o seu dia-a-dia, se dá, na grande maioria das vezes, porque não conseguiram migrar do macroscópico para o imaginário (MELO; NETO, 2013).

Os dados obtidos evidenciam a ausência de um conceito elaborado sobre ácidos, bases, pH, e baixa correlação com o dia a dia, assim nortearam a escolha dos itens para composição de conteúdo do jogo didático, e reforçaram a relevância da abordagem de ácidos e bases relacionada ao contexto.



Destaca-se, especialmente a maneira como se planejou trabalhar esse conteúdo, envolvendo os estudantes ativamente na construção do conhecimento, a partir do seu conhecimento prévio, e valorizando-os como fundamentais no processo de aprendizagem conforme afirmam, Mortmer e Miranda (1995), citado por Maldaner (2003).

Dessa forma, a sequência didática proposta intencionou permitir a correlação do abstrato com a vida real, fazendo com que o estudante tenha a oportunidade de ver na Ciência Química, a explicação para os acontecimentos do mundo que os cerca, e que desmistifique, a afirmação, que muitos fazem, de que se trata de um estudo de grande dificuldade.

Cabe ainda ressaltar que a escolha pelo tema de ácidos e bases, levou em consideração sua grande importância, não somente dentro da Química, mas de outras Ciências, como por exemplo a Biologia. Sabendo-se que os ácidos e bases estão presentes em reações metabólicas do organismo humano, assim como estão presentes em medicamentos, alimentos, materiais de limpeza e muitos outros, dessa forma, trata-se de um conceito bastante presente no cotidiano das pessoas, o qual pode, e tem muitas possibilidades de variações para ser trabalhado em sala de aula de maneira contextualizada.

#### 4.2 CONTRIBUIÇÕES DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA AO ENSINO DE ÁCIDOS E BASES

As contribuições da sequência didática proposta no ensino de ácidos e bases também foram investigadas adicionalmente com o desenvolvimento de um questionário final.

Os estudantes relataram suas experiências e aprendizados, após a realização das atividades envolvendo experimentação problematizadora, leitura e discussão de textos a respeito do conteúdo estudado, mediação do conteúdo científico, o qual continha vários exercícios de aprendizagem para reforço do conteúdo, o jogo didático (Fotografia 4), e um questionário final.



**Fotografia 4** - Estudantes jogando o “jogo de cartas sobre ácido e bases”

**Fonte:** Autora

Nas respostas à primeira questão, do questionário final, (Tabela 7): “Depois dos estudos sobre ácidos e bases, o que você sabe a respeito desses compostos?”, foi possível observar, que a maioria dos estudantes (76%) percebeu que nem todo ácido possui característica de ser corrosivo, assim como, nem toda base, pode ser considerada uma substância inofensiva e isenta de efeitos nocivos ao organismo humano. Enquanto uma minoria (4%) acredita que ácidos e bases são substâncias que se neutralizam. E, os demais estudantes, uma parcela (12%) percebeu que ácidos e bases são substâncias presentes em nosso cotidiano, enquanto (8%) não conseguiu elaborar um conceito suficiente a respeito de ácidos e bases.

**Tabela 7** - Respostas dos estudantes sobre seu entendimento a respeito de ácidos e bases.

<b>Exemplo de resposta dos estudantes sobre seu entendimento a respeito de ácidos e bases</b>	<b>Código</b>	<b>%</b>
“...Sei que nem todas as bases são fracas e nem todos os ácidos são fortes” (W1F)	Nem todo ácido queima/nem toda base é fraca	76
“Que ácidos e bases estão presentes no nosso dia-a-dia” (O1F)	Presente no cotidiano	12
“Ácidos corroem, enquanto as bases não” (L1F)	Elaboraram conceito insuficiente	8
“Bases são usadas como um nivelamento sobre os ácidos” (Y1F)	Substâncias que se neutralizam	4

**Fonte:** elaborada pela autora a partir das respostas dos estudantes

Após o desenvolvimento da sequência didática foi possível perceber um progresso conceitual dos estudantes a respeito do conteúdo de ácidos e bases, visto que a maioria conseguiu apresentar definições mais elaboradas a respeito do conteúdo estudado.

Entende-se que uma educação contextualizada, onde o indivíduo é educado para a vida, este consegue correlacionar o conteúdo científico da sala de aula ao seu cotidiano, e, assim é estimulado a aprender. É importante ressaltar também, o papel que as instituições e os professores possuem nesse processo de fazer correlações, onde é preciso trabalho mutuo para que haja uma formação com qualidade. Nesse sentido, “Formar indivíduos que se realizem como pessoas, cidadãos e profissionais exige da escola muito mais do que a simples transmissão e acúmulo de informações” (PEREIRA, 2016).

Dessa forma, após ter trabalhado com os estudantes, inserindo à rotina de estudo deles, atividades experimentais, discussões, leitura de textos e jogos, articulado ao conteúdo científico numa sequência didática, numa abordagem contextualizada, resultou em evolução conceitual. Mostrando que o desenvolvimento de experiências concretas e diversificadas, transpostas do contexto para as situações de aprendizagem, favorecem o processo educativo, porque este requer a incorporação de vivências, e a incorporação do aprendido será útil em novas vivências (PEREIRA, 2016).

Porém, deve-se ressaltar que o ensino contextualizado não é uma “vara mágica” que motiva e facilita a aprendizagem, que por si só vai resolver os problemas da educação, mas que, para a obtenção de resultados positivos é necessário esforço, trabalho, e planejamento na seleção do material que vai ser apresentado ao estudante, que apresente potencial gerador de discussões relevantes para a formação de um cidadão participativo socialmente (SANTOS, 2007).

Considerando as respostas, à terceira questão (Tabela 8): “Você sabe dizer para que serve o pH?”. A maioria (84%) respondeu que serve para identificar se uma substância é ácida ou básica, enquanto, a minoria (6%) respondeu servir para definir uma substância ácida e uma substância básica. Entretanto, alguns estudantes (10%) acreditam que pH serve para comparar os ácidos e as bases.

Percebe-se nas respostas dos estudantes, que após a realização da sequência didática, conseguiram correlacionar os valores da escala de pH, com características de ácidos e bases (Tabela 8), expressados por meio das categorias: identificar, comparar e definir, isso pode se dar ao fato de terem trabalhado com atividades nas quais existiam diálogos e problematização. E, quando se utiliza o diálogo entre os saberes, do professor e do estudante, ocorre uma melhor problematização do

conteúdo vivido em sala de aula, com a vida real, dessa forma, ocorre o entendimento do que se está estudando (AULER; DELIZOICOV, 2001).

**Tabela 8** - Respostas dos estudantes sobre o conceito de pH

Exemplo de resposta dos estudantes sobre o conceito de pH	Código	%
“Para indicar se é ácido ou base” (N1F)	Identificar ácidos e bases	84
“Para fazer a comparação de ácidos e bases” (R1F)	Comparar ácidos e bases	10
“Serve para definir o que é ácido e o que é base” (O1F)	Definir ácidos e bases	6

**Fonte:** elaborada pela autora a partir das respostas dos estudantes

Cabe ressaltar que, nessa fase, para que o estudante consiga formar um conceito, como no caso o pH, é importante, que haja uma relação entre a experiência pessoal desse estudante com a sua formação formal (NÉBIAS, 1999).

Além de responder as questões, os estudantes também registraram as suas percepções sobre as transformações ocorridas nas soluções problema após a adição dos extratos de indicadores, por meio de pintura no quadro da Figura 4.

Na terceira coluna do quadro da figura 4, os estudantes escreveram os valores de pH, correspondente a cada substância (produto) utilizado (ex: leite: 6,6 a 6,8). Após o quarto momento da sequência didática, ou seja, após a apresentação do conteúdo científico, houve discussões e reflexões, com mediação da professora pesquisadora.

Substância	Coloração	pH
Álcool		Aproximadamente 7,0
Detergente		10,0 - 11,0
Limão		1,0 - 2,0
Clara de ovo		7,0 - 8,0
Vinagre		2,0 - 3,0
leite		6,6 - 6,8
Sal de fruta.		8,0 - 9,0

**Figura 3** - Quadro com a coloração e o pH dos compostos analisados, misturados a solução de repolho roxo.

**Fonte:** Autora a partir das respostas dos estudantes

Substância	Coloração	pH
Sol do Fruto		8,0 - 9,0
Açúcar		aproximadamente 7
Limão		2,0 - 3,0
Claro de ovo		7,0 - 8,0
Limão		2,0 - 2,0
Leite		6,6 - 6,8
detergente		10,0 - 11,0

**Figura 4** - Quadro com a coloração e o pH dos compostos analisados, misturados a solução de hibisco.  
**Fonte:** Autora a partir das respostas dos estudantes

No processo de ensino e aprendizagem desses estudantes, os mesmos foram levados a explorar a questão de pH, por meio da experimentação, e a relacionar o que vivenciaram em sala aos aspectos observados no seu dia-a-dia, a partir daí conseguiram discutir questões acerca de características das substâncias, o que os levou a perceber que uma das finalidades do pH é indicar se a substância em questão é ácida ou básica.

Sobre a presença de ácidos e bases no cotidiano (Quadro 7) nas respostas, à quarta questão: “Em sua opinião há presença de compostos ácidos e básicos em nosso cotidiano? Se SIM, dê exemplos”. Todos os estudantes (100%), responderam que conseguiam relacionar a presença de substâncias ácidas e básicas presentes em seu cotidiano. Entretanto, nessas respostas observou-se correlação com os materiais envolvidos no trabalho, não havendo extrapolação envolvendo materiais adicionais. Essa evidencia sugere que é necessário envolver a maior diversidade possível de materiais no estudo, assim como, explorar o tema envolvendo outros instrumentos para que permita maior abrangência de sua realidade.

Exemplos de respostas dos estudantes sobre a presença de ácidos e bases no seu contexto
“Está presente no leite que tomamos” (V1F)
“Água sanitária e soda cáustica, são exemplos de bases” (J1F)
“Ácidos e bases estão presentes na nossa alimentação” (Q1F)

**Quadro 7** - Respostas dos estudantes sobre a presença de ácidos e bases no seu contexto  
**Fonte:** elaborado pela autora a partir das respostas dos estudantes

Foi possível aos estudantes observarem a correlação e a importância que o que se estuda na escola está vinculado a sua vida, dessa forma o conteúdo de sala

de aula se tornou mais real e concreto, o que por consequência tornou o processo ensino e aprendizagem mais **interessante e motivante**, fazendo com que esses indivíduos fizessem relações da teoria com a prática.

Essas evidências levantadas no presente estudo vão ao encontro da teoria de Piaget, onde segundo Cardoso e Colonvaux (2000) a construção do conhecimento se dá por meio da relação dos ensinamentos teóricos com a vida real, ou seja, o mundo com o qual o estudante lida no dia-a-dia.

Durante o processo de desenvolvimento da sequência didática no ensino de ácidos e bases, os estudantes vivenciaram uma contextualização de forma integrada em diferentes atividades, o que fez com que os mesmos conseguissem enxergar a presença de compostos ácidos e básicos em seus cotidianos, o que até então, acreditavam estar presente apenas em laboratórios químicos.

Essa forma de trabalho onde existe associação a estratégias que contemplam o ensino contextualizado, permite que os estudantes adquiram conhecimentos mais significativos, porque são capazes de fazer correlações. E assim coaduna-se com Bernardelli (2004) para tornar o ensino-aprendizagem de Química simples e agradável, deve-se investir em procedimentos didáticos alternativos, possibilitando aos estudantes a aquisição de conhecimentos mais significativos.

Nas respostas dos estudantes à quinta questão: “Qual a sua concepção sobre a Química?”, após os estudos com a sequência didática (Tabela 9).

**Tabela 9** - Respostas dos estudantes a respeito de suas concepções sobre a química.

<b>Exemplos de respostas dos estudantes a respeito de suas concepções sobre a química</b>	<b>Código</b>	<b>%</b>
“Química não é só aquilo que vemos na tabela periódica, mas sim também os produtos que usamos no nosso dia-a-dia” (J1F)	Está presente no dia-a-dia	72
“A química é indispensável, o estudo dela é muito importante para tudo no nosso cotidiano” (T1F)	Indispensável	8
“Que química é o estudo dos elementos químicos e reações entre substância” (O1F)	Estuda elementos e reações	8
“É uma maneira de descobrir do que são feitos os materiais” (B1F)	Saber sobre materiais	4
“Eu adoro a química, no começo quando eu ia entrar no ensino médio todos falavam que era horrível, muito difícil, mas na minha opinião eu acho muito legal” (W1F)	Não é difícil	4

“A química é algo diferente, legal para se fazer” (L1F)

Diferente/bom

4

---

**Fonte:** elaborada pela autora a partir das respostas dos estudantes

A maioria (72%) respondeu que (Tabela 9), puderam observar que a química não se trata apenas de um conteúdo curricular, mas de uma ciência que está muito presente no dia-a-dia das pessoas. Enquanto alguns estudantes (4%) responderam que consideram a química indispensável, outros (4%) disseram se tratar de “uma disciplina diferente e muito boa”, alguns (4%) consideram uma disciplina fácil, (8%) disseram ser uma disciplina importante, pois estuda os materiais, enquanto outros (8%) acreditam se tratar de um estudo importante pois vai trabalhar as questões dos elementos químicos e das reações.

Com o desenvolvimento deste trabalho, foi possível desmistificar, a questão que a maioria desses estudantes, trouxeram consigo ao entrar no ensino médio, de que a “Química é uma Ciência difícil e complicada” (A1), pois a partir das atividades realizadas os estudantes conseguiram fazer correlações e perceber o quão presente está em suas vidas.

A diversidade das atividades articuladas a correlação cotidiana, permitiu que os estudantes envolvidos ficassem instigados pelo que estavam estudando, e as atividades intelectuais, e a evolução conceitual foram favorecidas, e conseqüentemente, favoreceu a aprendizagem. E conforme (ARROIO et. al. p. 174, 2006), no processo de ensino-aprendizagem de Química, professores e estudantes tomam parte de uma série complexa de atividades intelectuais.

As atividades intelectuais, suscitadas na presente sequência didática, possibilitaram preparar o estudante para agir de forma pensante, e passar a perceber a Química, como uma Ciência, que está constantemente presente em suas vidas. Entende-se, que as atividades propostas foram organizadas em uma hierarquia de complexidade crescente, que permitiu observar fenômenos e aprender fatos; criar modelos e teorias; desenvolver habilidades de raciocínio e examinar a epistemologia química (ARROIO et. al. p. 174, 2006)

Verificou-se neste trabalho, que os estudantes perceberam a importância de se estudar a Química, e de que se trata de uma Ciência que possibilita uma visão do mundo que os cerca, e dessa forma, ela serve para compreender e analisar o mundo que está a nossa volta, conforme considerações de Cardoso e Colinvaux (2000).

Nas respostas dos estudantes à questão: “Você conseguiu compreender melhor os conceitos de ácidos e bases trabalhados por meio de uma sequência didática, ou você acredita que aprenderia melhor da maneira tradicional (com explicação oral do professor)?” (Tabela 10). A maioria (96%) respondeu que aprendeu melhor por meio dessa prática de ensino, destacando-se o “maior interesse”, “aprendizagem facilitada e eficaz”, “pois facilita a transmissão do conhecimento”, logo, tenho em vista que se trata de uma maneira de ensinar e aprender, onde o estudante participa ativamente do processo de ensino, tendo uma relação mais profunda com o professor e com os seus colegas de classe. Enquanto uma minoria (4%) respondeu que compreenderia melhor o conteúdo da maneira tradicional de ensino.

**Tabela 10** - Respostas dos estudantes a respeito de sua compreensão do conteúdo de ácidos e bases por meio da sequência didática.

Exemplo de resposta sobre a compreensão do conteúdo de ácidos e bases por meio de uma sequência didática	Código	%
“Seria melhor da maneira da sequência didática, pois os estudantes se interessam mais, além de ser um trabalho em equipe, é bem mais fácil de se aprender.” (W1F)	Compreendeu melhor	96
“Com a maneira tradicional fica mais fácil de aprender” (A1F)	Não compreendeu melhor	4

**Fonte:** elaborada pela autora a partir das respostas dos estudantes

Deve-se destacar que todo esse processo de ensino e aprendizagem, foi organizado de maneira a incentivar a pré-disponibilidade do estudante em receber a informação que lhe seria fornecida, dessa maneira, o professor organizou o conteúdo de forma a oferecer possibilidades e alternativas metodológicas que possibilitem a aprendizagem significativa conforme sugerido por Santos et. al. 2013).

A sequência didática contribuiu para a construção de conceitos que serviram de modelo para contribuir na aprendizagem, tendo como principal característica o processo de contextualização do conhecimento, o que levou os estudantes a atribuir significados reais a conhecimentos abstratos, que é o caso da Química, tornando dessa forma a compreensão desses conceitos mais abrangentes e efetivos, conforme observaram também Borges e Nehring (2008).



Foi possível observar, com base nas respostas dos estudantes, que em diferentes momentos, e por observação de seu comportamento e atitude, nas diferentes atividades propostas, não apenas como os receptores do conhecimento, mas como protagonistas do seu aprendizado, fortalecendo o vínculo entre os conteúdos programáticos apresentados em sala de aula com os presentes em seu cotidiano, a semelhança de Castoldi e Danyluk (2014).

Entende-se dessa forma, que essa estratégia didática utilizada conduziu a formação de um microssistema na sala de aula, descrito por Zabala (1988), onde ocorreu interação entre todos os elementos, relações interativas, organização social, as quais contribuíram no processo educativo, e permitiram que o estudante se tornasse o agente na construção do conhecimento.

Nas respostas, à sexta questão: “Você se sentiu mais motivado(a) a aprender por meio do jogo de cartas sobre ácidos e bases? Se SIM, explique de que forma o jogo contribuiu para a sua aprendizagem” (Quadro 8). A totalidade dos estudantes (100%) respondeu sim, destacando os motivos para essa motivação ao fato de se tratar de um desafio, de sentirem-se motivados a ganhar o jogo, incentivados a pesquisar e estudar para obter um resultado satisfatório. A motivação também foi atribuída ao fato da atividade ser considerada divertida, diferente da rotina da sala de aula, ao trabalho em grupo, principalmente porque fortaleceu a interação entre os colegas, com maior aproximação durante as atividades (coisas que muitas vezes não aconteceram durante um ano letivo inteiro). Foi considerada uma atividade não cansativa, uma forma de trabalho lúdico e divertido, a qual instigou vários sentidos dos estudantes.

<b>Exemplo de respostas sobre motivação para aprender com auxílio de um jogo didático</b>
“... temos mais vontade de fazer e se dedicar mais quando a aula é de um modo diferente” (A1F)
“é uma competição, assim temos motivação para pesquisar e ganhar o jogo” (F1F)
“É uma competição, temos mais anseio de ganhar, nos divertimos e aprendemos ao mesmo tempo” (J1F)
“No quadro é mais complicado e no jogo a gente se diverte enquanto aprende” (K1F)
“O jogo é um jeito mais fácil de aprender e mais divertido” (O1F)

**Quadro 8** - Respostas dos estudantes sobre a motivação para aprender com auxílio de um jogo didático.

**Fonte:** elaborado pela autora a partir das respostas dos estudantes

O jogo didático desenvolvido nesta pesquisa conduziu a resultados em acordo com as considerações realizadas por Cunha (2012), quando proporcionou estímulo e interesse aos estudantes, ajudando-os a construir novas formas de conhecimento e pensamentos, dessa forma transformando, tornando o estudante um indivíduo com personalidade enriquecida.

Além disso forneceu subsídios de que os jogos didáticos são instrumentos de ensino que servem para estimular e facilitar o processo de aprendizagem do estudante, portanto, instrumentos importantes considerando que é por meio da aprendizagem que se cria uma massa crítica de informações que proporcionam a criação ou o desenvolvimento de uma estrutura de pensamento do indivíduo (SOARES, 2004).

Os jogos didáticos são estudados em diferentes áreas do conhecimento, porque estão ligados às funções lúdicas e educativas, as lúdicas estão relacionadas ao prazer que o estudante sente no momento de jogar, o que é muito produtivo, possibilitando aprendizagem mais efetiva porque gosta do que está fazendo. Já com relação as funções educativas, pode ampliar o conhecimento dos estudantes, melhorando o desempenho no conteúdo que está sendo proposto (ZANON et. al. 2008).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de uma atividade experimental investigativa, numa abordagem problematizadora, permitiu caracterizá-la como uma estratégia eficiente, que permitiu a criação de problemas, a contextualização, e, o estímulo a questionamentos de investigação. Possibilitou a realização de discussões, reflexão, registros, e, levantamento de hipóteses a respeito do tema, que foram fundamentais para geração de dados, a respeito das concepções iniciais dos estudantes, sobre ácidos e bases.

Foi possível observar, durante o desenvolvimento dessa atividade, que os estudantes não tinham familiaridade com a linguagem química, provavelmente, atribuída a possíveis lacunas, no processo de ensino e aprendizagem, desses egressos do ensino fundamental, as quais dificultaram a transposição dos aspectos intangíveis aos sentidos, em razão do caráter abstrato da Química, que impediram a construção de significados, no amplo e complexo universo.

Entretanto, apesar da dificuldade dos estudantes em elaborar conceitos sobre ácidos e bases, explicar fenômenos, visão generalista, essa realidade, não se caracterizou em aspecto negativo, ao contrário, despertou a vontade de aprender, de buscar e desvendar, o desconhecido, instigou os estudantes na busca pelo conhecimento. O exercício da experimentação investigativa como início de uma atividade, proporcionou aos estudantes o desenvolvimento de uma atitude científica, visto que, atuaram como protagonistas em ações, posicionando-se na tomada de decisão, e, na resolução da situação problema, atitudes que poderão ser reproduzidas na condução de suas vidas.

Todavia, apesar das dificuldades no entendimento das transformações, relacionadas a ocorrência de reações químicas, em nível microscópico, foi possível, por meio de atividades contextualizadas, instigar a motivação, e o interesse, que potencializaram as condições para que os estudantes criassem modelos para dar significado aos conceitos abstratos da Química. Que, até esta fase, foram interpretados, como modelos elaborados, por um processo definido da forma social de sua visão de Ciência, e não como um discurso sobre o real.

É possível que, essa leitura de mundo não se alterasse, durante toda a vida escolar do estudante, se não houvesse a reflexão, preocupação, e planejamento, por

parte do professor pesquisador, em estabelecer a contextualização, para considerar as relações do conteúdo estudado com seu contexto. Entendeu-se a importância do caminho escolhido, quanto à possibilidade para ganhar eficiência na construção do conhecimento, para que seja utilizado pelo estudante na “leitura de mundo”, na sociedade que integra.

As concepções dos estudantes, a respeito de um conceito prévio de ácido e de base, e a pouca relação ao contexto, reafirmaram a relevância do planejamento de propostas de ensino de Ciências, que incluam componentes fundamentados em aspectos sociais e pessoais dos estudantes. E, reforçaram a necessidade de revisão da prática pedagógica no ensino de ciências e de química, no sentido de conduzir o ensino numa abordagem contextualizada, levando o estudante a trabalhar, em um ambiente de aprendizagem, no qual se estabeleçam relações com o mundo dentro e fora da escola, e permita ao estudante uma aprendizagem da linguagem química.

É importante ressaltar que, no desenvolvimento da atividade investigativa problematizadora, o professor pesquisador, atuou como mediador do conhecimento, sempre problematizando, e instigando a participação do estudante, valorizando os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito do tema em todos os momentos educativos. Destaca-se nessas considerações que, a postura do professor é fundamental para garantir o aprendizado.

Foi possível elaborar um jogo didático abordando o tema de ácidos e bases relacionados ao cotidiano, utilizando materiais de baixo custo, e usados por todos os estudantes. Sua utilização, permitiu que os estudantes conseguissem estabelecer uma relação entre ácidos e bases e seu uso no cotidiano, além de promover uma maior interação entre eles, e uma grande ação de companheirismo e colaboração.

O desenvolvimento dessa atividade lúdica, com utilização do jogo didático elaborado, instigou de forma unânime a motivação dos estudantes, proporcionando o desenvolvimento intelectual, social e emocional, estimulando assim, o processo de ensino e aprendizagem. Entende-se dessa forma que este instrumento atuou de forma positiva na grande preocupação existente no Ensino de Química, a motivação, a participação e o interesse dos estudantes.

Fortaleceu o interesse no estudo dessa Ciência que tem grande importância e relações ao mundo em que se vive, fato que pode conduzir a percepção da diversidade de profissões ligadas a essa área, mas que fundamentalmente possa

desenvolver o espírito científico no estudante, para que possa compreender os conteúdos dessa disciplina, foco da realização desse trabalho.

A sequência didática elaborada e desenvolvida com as diferentes atividades propostas, associada a ordem e articulação entre elas, numa abordagem contextualizada, por meio da experimentação problematizada, textos, discussões, exercícios e jogo, possibilitaram que os estudantes estabelecessem relações entre os conteúdos vivenciados em sala de aula, e a sua vida em sociedade, e, dessa forma foram instigados na busca pelo saber. De forma que, foi possível observar contribuições nas dimensões de abrangência conceitual, procedimental, e atitudinal, previstas nas intenções educacionais

Destaca-se que a proposta contribuiu, de forma preponderante para desconstruir a concepção de que a Química é uma Ciência difícil de ser estudada e compreendida, formando um ambiente de aprendizagem lúdico e dinâmico, estimulando o interesse dos estudantes para que se tornassem os protagonistas de seu aprendizado.

A sequência didática utilizada contribuiu para que a maioria dos estudantes conseguisse associar a química com o seu dia-a-dia, e perceber que essa, não se trata apenas de uma disciplina imposta na grade curricular, mas que é uma ciência de extrema importância para entendimento da matéria, e de tudo que lhe diz respeito, para que possa realizar sua leitura de mundo, dos materiais que nos cercam, de suas propriedades e funções.

A evolução conceitual do conhecimento químico pode contribuir para ações dos estudantes na tomada de decisões no mundo em que vivem, permitindo que os mesmos percebam que o conhecimento dos compostos presentes em seu contexto, possibilita sua utilização de forma apropriada, e que, em consequência, suas atitudes podem mudar o seu modo de vida, e ao planeta.

Após o desenvolvimento da sequência didática, uma minoria de estudantes, ainda apresentava uma visão de que seria mais fácil aprender o conteúdo de ácidos e bases, na forma tradicional, ou seja, somente na forma expositiva, entretanto, observou-se no desenvolvimento das atividades, que os estudantes que optaram por essa resposta, questionaram e perceberam mudanças, em relação a Química com o seu dia-a-dia. Sabe-se de forma geral que qualquer mudança pode gerar resistência, além do que, no processo de ensino, com uma grande diversidade nos sujeitos, a aprendizagem é um trabalho que pode requerer um longo tempo.

Os resultados obtidos nas várias etapas de realização desse estudo, conduziram a muitas reflexões acerca do tema trabalhado, as quais fortaleceram a decisão da proposta de desenvolver a sequência didática com o tema de ácidos e bases, substâncias de grande importância para a vida, seja como constituinte de alimentos, medicamentos, produtos de higiene e limpeza, e pela alta incidência no ambiente em que se vive, e, dessa forma, caracterizam-se como compostos diretamente relacionados ao contexto de todos, e que possibilitam uma grande contextualização ao conteúdo de Química.

Na prática docente foi a oportunidade de sair de uma visão inicial micro sistêmica, “em trabalhar com um jogo didático”, e extrapolar para o desenvolvimento de uma sequência didática incluindo várias atividades sistematizadas. A abordagem contextualizada do tema ácidos e bases, permitiu, dentre as várias constatações, a verificação de que o estudante precisa encontrar significado no trabalho que tem a realizar, precisa entender a real necessidade para aquela aprendizagem, dessa forma, terá interesse em aprender e cooperar com o andamento da aula.

Uma das contribuições, quanto a relação científica e social do desenvolvimento, dessa sequência didática foi o fortalecimento da busca docente pela mudança na forma de ensinar Química, a busca para que o estudante compreenda situações de sua vivência, e, que assim seja instigado a se tornar um cidadão crítico, alfabetizado e letrado cientificamente.

E, finalizando, acreditar que o processo de construção e reconstrução do conhecimento, é, de certa forma, algo sem um fim muito definido. Ou seja, no decorrer desse processo as fronteiras do saber, dos estudantes e do docente, foram alteradas e, em alguns aspectos da realidade, que sequer foram imaginados, pensados, planejados. Essa perspectiva extrapola-se para questões a respeito das quais não ocorriam indagações, e que hoje constituem temas de interrogação e alvo de novas investigações.

## 5.1 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Uma das grandes limitações desse estudo foi dar continuidade ao desenvolvimento da sequência didática abrangendo todos os estudantes que iniciaram as atividades. Visto que na escola onde foram desenvolvidas as atividades, a evasão escolar tem um índice elevado, logo alguns estudantes iniciavam as atividades didáticas, porém não as terminavam, em razão das faltas.

Dessa forma o tamanho da amostra teve um número final de 26 estudantes, os quais, foram considerados como universo amostral para análise dos resultados na presente pesquisa.

## 5.2. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Ao considerar que os resultados apresentados na pesquisa da sequência didática articulada da experimentação ao jogo para o ensino de ácidos e bases numa abordagem contextualizada, apresentaram contribuições para que os estudantes estabelecessem relações entre os conteúdos científicos de **ácidos e bases** e o seu contexto, sendo instigados na busca pelo saber em abrangência conceitual, procedimental, e atitudinal, previstas nas intenções educacionais. Entende-se a relevância do desenvolvimento de sequências didáticas para o ensino sais e de óxidos, abrangendo assim, as quatro funções inorgânicas.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. C. S.; SILVA, M. F. C.; LIMA, J. P.; SILVA, M. L.; BRAGA, C. F.; BASILINO, M. G. A. Contextualização do Ensino de Química: Motivando Alunos de Ensino Médio. X Encontro de Extensão, UFPB – PRAC, **Anais**, 2008.

ALMEIDA, P. N. **Dinâmica Lúdica e Jogos Pedagógicos**, 3<sup>o</sup> ed. São Paulo; Loyola, 198, 148 p.

ARROIO, A.; HONÓRIO, K. M.; WEBER, K. C.; MELLO, P. H.; GAMBARDELLA, M. T. P.; SILVA, A. B. F. **O Show da Química: Motivando o Interesse Científico**. Revista Química, vol. 29, nº 1, p. 173 – 178, 2006.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização Científico-Tecnológica pra Que?** Revista Ensaio – Pesquisa em Educação e Ciência. Vol 3, nº 1, p. 122 – 134, 2001.

. BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parametros Curriculares Nacionais – Ciencia da Natureza, Matemática e sua Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec. p. 93, 1999.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parametros Curriculares Nacionais – Ciencia da Natureza, Matemática e sua Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec. p. 67, 2002.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parametros Curriculares Nacionais – Ciencia da Natureza, Matemática e sua Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec. 2006

BERNARDELLI, M. S. **Encantar para Ensinar – Um Procedimento alternativo para o Ensino de Química**. In: Convenção Brasil Latino Americana, Congresso Brasileiro e Encontro Paranaense de Psicoterapia Corporais. Foz do Iguaçu. Centro Reichiano, p. 1 – 6, 2004.

BOFF, E. T. O.; FRISON, M. D. **Explorando a Existência de Cargas Elétricas na Matéria**. Química Nova na Escola, n. 3. P. 11 – 14, 1996.



BORGES, P. A. P.; NEHRING, C. M. **Modelagem Matemática e Sequência Didática: Uma Relação de Complementaridade.** Revista Bolema, nº 30, p. 131-147, 2008.

BUENO, S. G. **A História da Química Como Instrumento de Motivação em Aulas de Química.** Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus – BA. P. 1 – 11, 2009.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (orgs). **A necessária Renovação do Ensino de Ciência.** São Paulo, Cortez, 2005, 206 p.

CAMPO, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. **A Produção de Jogos Didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia:** Uma Proposta para Favorecer a Aprendizagem. Botucatu – SP, UNESP, p. 47, 2002.

CAMPOS, M. C. R. M. **A importância do Jogo no Processo de Aprendizagem,** 2006. Disponível em: <http://www.psicopedagogiaonline.com.br> Acesso em 20 de julho de 2014.

CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. **Explorando a Motivação para Estudar Química.** Revista Química Nova, vol. 23, nº 2, p. 401 – 404, 2000.

CASTILHO, D. L.; SILVEIRA, K. P. MACHADO, A. H. **As aulas de Química como Espaço de Investigação e Reflexão.** Revista Química Nova na Escola, nº 9, p. 14 – 17, 1999.

CASTOLDI, L.; DANYLUK, O. S. **Sequência Didática para Introdução da Estatística no Ensino Fundamental.** IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia, Ponta Grossa – PR, p. 1 – 12, 2014.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: Uma Possibilidade para a Inclusão Social.** Revista Brasileira de Educação, nº 21, p. 89 – 100, 2003.

CHASSOT, A. T.; SCHOROEDER, E. O.; DEL PINO, J. C.; SALGADO, T. D. M.; KRUGER, V. **Química do Cotidiano: Pressupostos Teóricos para a Elaboração de Material Didático Alternativo.** Espaço na Escola, vol. 10, p. 47 – 53, 1993.

COSTA, R. P. **(Re) Pensar o Ofício do Investigador Qualitativo, Hoje: Metáforas, Ferramentas e Competências em CAQDAS.** 2º Congresso Luso-Brasileiro em Investigação Qualitativa, vol. 5, nº 2, p. 1118 – 1127, 2013.

CUNHA, M; B. **Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua utilização em Sala de Aula.** Revista Química Nova na Escola, vol. 34, nº2, p. 92 – 98, 2012.

CUNHA, M. B. Jogos de Química: **Desenvolvendo habilidades e socializando o grupo.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 12, Goiânia (Universidade Federal de Goiás; Goiás), 2004. Anais, 028, 2004.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A; PERNAMBUCO, M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**, 3ª ed. São Paulo, Editora Cortez, 2009, 368 p.

EICHLER, M. **Os Modelos Abstratos na Apreensão da Realidade Química.** Revista Educacion Química, vol XII, nº 3, p. 138 – 148, 2001.

FERREIRA, L. H; HARTWIG, D. R; OLIVEIRA, R. C. **Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada.** Química Nova na Escola, n. 2, vol. 32, p. 101 – 106, 2010.

FERREIRA, W; E; J; FERREIRA, L; H; HARTWIG, D; R. **Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para Aplicação em Sala de Aula de Ciências.** Revista Química Nova na Escola, nº 30, p. 1, 2008.

FERREIRA, P. F.; JUSTI, R. F. **Modelagem e o Fazer Ciência.** Revista Química Nova na Escola, nº 28, 2008, 77 p.

FIGUEIRA, A. C.M.; ROCHA, J. B.T. **Investigando a Concepção dos estudantes do Ensino Fundamental ao superior Sobre Ácidos e Bases.** Revista Ciência e Idéias, v. 3, nº 1, p. 1 – 21, 2011.

GIL PÉREZ et. al. **Questionando a Didática e Resolução de Problemas: Resolução de um Modelo Alternativo.** Florianópolis – SC, p. 7 – 19, 1992.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Revista Química Nova na Escola**, v. 10, Nov. p. 43 – 49, 1999.

GUIMARÃES, C. C. **Experimentação no Ensino de Química: Caminho e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa**. *Química Nova*, v. 31, nº 3, p. 198 – 202, 2009.

HODSON, D. Experiments in science and science teaching. **Educational Philosophy and Theory**, Randwick, n. 20, n. 2, p. 53-66, 1988. (Tradução de Paulo A. Porto).

KISHIMOTO, T. M. **O Jogo e a Educação Infantil**. São Paulo: Pioneira, p. 105 – 128, 1994.

LABURÚ, C.E. Fundamentos para um experimento cativante. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 3, p. 382-404, 2006.

LISBOA, J.C. F. QNEsc e a Seção Experimentação no Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, v. 37, n. especial 2, p. 198-202, dez. 2015.

LIMA, E. C.; MARIANO, D. G.; PAVAN, F. M.; LIMA, A. A.; AÇARI, D. P.; **Uso de Jogos Lúdicos como Auxílio para o Ensino de Química**. *Educação em Foco*, v. 3, p. 1 – 15, 2011.

MALDANER, O. A. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química**. Ijuí-RS, Ed. Unijui, 2003, 424 p.

MEDEIROS, E. F.; SANTANA, A. L. B. D. **Utilizando o Extrato de Repolho Roxo Como Indicador Ácido-Base em Produtos do Cotidiano Por meio da Experimentação Problematicadora**. XII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão-JEPEX, Universidade Federal do Recife, Recife – PE, p. 1 – 3, 2013.

MELLO, S. A.; MONTOYA, A. O. D.; SHIRAHIGE, E. E.; JUSTO, J. S.; NASCIMENTO, L. B. P. N.; HIGA, M. M. **Introdução a Psicologia da Educação: Seis Abordagens**. Kester Carrara – organizador. São Paulo: Avecamp, p. 138, 2004.

MELO, C. M. R. **As atividades Lúdicas são Fundamentais para Subsidiar ao Processo de Construção do Conhecimento**. *Información Filosófica*. V. 2, nº 1, p. 128 - 137, 2005.

MELO, M. R.; NETO, E. G. L. **Dificuldade de Ensino e Aprendizagem dos Modelos Atômicos em Química**. *Revista Química Nova na Escola*, vol. 35, nº 2, p. 112 – 122, 2013.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. *Revista Educação*, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L.; G. **Metodologia de pesquisa para o professor pesquisador**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008, 245 p.

MORTMER, E. F.; MIRANDA L. C. **Transformações Concepções de Estudantes sobre Reações Química**. *Química Nova na Escola*, nº 2, p. 23 – 26, 1995.

NÉBIAS, C. **Formação dos Conceitos Científicos e Práticas Pedagógicas**. *Revista Interface Online*, vol. 3, nº 4, p. 133 – 140, 1999.

OLIVEIRA, C. R.; ZUIN, G. V. **Química e Cidadania: Uma Abordagem a Partir do Desenvolvimento de Atividades Experimentais Investigativas**. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*. P. 2318 – 2322. 2009.

PEREIRA, A. R. S. **Contextualização**. Disponível em <[www.mec.gov.br](http://www.mec.gov.br)> Acesso em: 2016.

POZO, J. I. (Org.) **A Solução de Problemas**. Porto Alegre – RS: Artmed, 1998, 165 p.

POZO, J.I. e CRESPO, M.A.G. **A aprendizagem e o ensino de ciências do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, p. 13 – 28, 2006.

SANTANA, E. M. **A Influencia de atividades Lúdicas na Aprendizagem de Conceitos Químicos**. SEMINÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA. Belo Horizonte-MG, 2008 a.

SANTANA, E. M. **Bingo Químico: Uma Atividade Lúdica Envolvendo Símbolos e Nomes dos Elementos**. SEMINÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA. Belo Horizonte-MG, 2008 b.

SANTOS, A. O.; SILVA, R. P.; ANDRADE D.; LIMA J. P. M. **Dificuldades e Motivação de Aprendizagem em Química de Alunos do Ensino Médio**

**Investigadas em ação do PIBID/UFS/QUÍMICA.** Scientia Plena, vol. 9, nº 7, p. 1 -6, 2013.

SANTOS, S. M. P. **A Ludicidade como Ciência.** Petrópolis-RJ: Vozes, 2001, 227 p.

SANTOS, W. L. P. **Contextualização no Ensino de Ciências por Meio de Temas CTS em Uma Perspectiva Crítica.** Revista Ciência e Ensino, 1, número especial, Nov. p. 5, p. 1 – 12, 2007.

SANTOS, W. L. P.; SCHENETZIER, R.; P. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania.** Editora Unijuí: Ijuí, p. 20, 2003.

SANTOS, W. L. P.; SCHENETZIER, R. P. **Função Social: O que Significa Ensino de Química para Formar o Cidadão.** Revista Química Nova na Escola, nº 4, p. 28 – 34, 1996.

SARDELA, A. **Química: Série Novo Ensino Médio.** Editora àtica, 1ª edição. P5 p. 2003.

SILVA, E. L. **Contextualização no Ensino de Química: Idéias e Proposições de um Grupo de Professores Sobre Ensino Contextualizado.** 2007, 143f.  
Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós Graduação Interunidades de Ensino de Ciências, IF, IQ, IB, Universidade de São Paulo, FEUSP, 2007.

SILVEIRA, C. S.; ALVES, E. F.; FIRME, M. V. F.; CUNHA, M. R. **O Uso da Experimentação no Ensino de Química: Uma Abordagem Problematizadora na Educação de Jovens e Adultos.** 34º EDEQ, Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul-RS, 2014.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e Atividades Lúdica no Ensino de Química.** Tese de Doutorado. Programa de Pós Graduação em Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-SP, 2004.

SOUZA, Líria Alves de. "**Ácidos mais comuns na química do cotidiano**"; *Brasil Escola*. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/quimica/acidossmaiscomunsnaquimica-dotodiano.htm>>. Acesso 2015.

SOUZA, Líria Alves de. "**Bases mais comuns na química do cotidiano**"; *Brasil Escola*. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/quimica/acidossmaiscomunsnaquimica-dotodiano.htm>>. Acesso em 2015.

STACCIARINI, J. M. R.; ESPERIDIÃO, E. **Repensando Estratégias de Ensino no Processo de Aprendizagem.** Revista Latino Americana de Aprendizagem. Ribeirão Preto – SP. V. 7, nº 5, p. 60, 1999.

VALLES, M. S. **Vantajas y Desafios del uso de Programas Informáticos (e.g. ATLAS y MAXqda) em el Análisis Cualitativo. Uma Reflexión Metodológica desde la Grounded Theory y el Contexto de la Investagación Social Española.** Fundación de estúdios Andaluces, p. 1 – 26, 2001.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. **Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química.** Revista Química Nova na Escola, vol, 35, nº 2, p. 84 – 91, 2013.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: Como Ensinar.** Trad. Ernani F. da Rosa. Porto Alegre: Art-med, 1998.

ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. S.; OLIVEIRA, R. S. **Jogo Didático Ludo Químico para o Ensino de Nomenclatura de Compostos Orgânicos: Projeto, Produção, Aplicação e Avaliação.** Revista Ciência e Cognição, vol. 13, nº 1, 2008.

ZULIANI, S. R. Q. **A Prática de Ensino de Química e Metodologia Investigativa: Uma Leitura Fenomenológica a Partir da Semiótica Social.** Tese (doutorado) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

APÊNDICE A – Autorização da direto para realização da pesquisa dentro do espaço  
escolar

## TERMO DE CONSENTIMENTO

Eu \_\_\_\_\_, Diretora e Responsável pelo colégio Estadual, localizado na Região Sul do Paraná, declaro que fui informada dos objetivos de pesquisa de autoria da professora Carolyne Faria de Oliveira, a qual investigará sobre os efeitos motivacionais e educacionais de uma sequência didática em que contará com a contribuição de um jogo pedagógico.

O trabalho será realizado em específico com uma turma do 1º ano do Ensino Médio no período matutino.

Para tanto, autorizo a realização deste trabalho, nessa instituição de ensino. Autorizo também, para fins acadêmicos a divulgação de imagens, questionários e/ou outros métodos e técnicas dessa instituição durante a execução do projeto.

Declaro por fim que não recebi e não receberei qualquer tipo de pagamento por esta autorização.

Castro, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014

Assinatura da diretora: \_\_\_\_\_





**APÊNDICE B – Autorização para pesquisa e imagens**

AUTORIZAÇÃO AOS PAIS PARA A UTILIZAÇÃO DE IMAGENS DAS FOTOS DA  
PESQUISA

Termo de consentimento aos pais

Eu \_\_\_\_\_ R. G. \_\_\_\_\_  
responsável pelo estudante (a) \_\_\_\_\_, que  
frequenta o 1º ano do Ensino Médio, de um Colégio Estadual, localizado na Região  
Sul do Paraná, autorizo a coleta de dados por meio de questionários, entrevistas e/ou  
outros métodos técnicos, bem como a imagem por meio de fotografias para fins de  
documentação de atividades realizadas e vinculadas em dissertação do mestrado.

Concordo em conceder os registros deste trabalho, sejam escritos, situações  
gravadas em áudio, vídeo e fotografias, que serão uma forma de comprovar a  
aplicação deste trabalho em que meu (minha) filho (a) está participando.

Castro, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014

Assinatura: \_\_\_\_\_

APÊNDICE C – Roteiro da experimentação problematizadora

EXPERIMENTAÇÃO DE DETERMINAÇÃO DE ÁCIDOS E BASES

**Materiais e reagentes**

- Repolho roxo;
- Hibisco;
- Água;
- Detergente;
- Suco de limão;
- Leite;
- Álcool;
- Comprimido efervescente;
- Clara de ovo;
- Copo plástico descartável;
- Palito de sorvete

**Procedimento Experimental**

- Cortar o repolho roxo em pedaços pequenos, colocar em uma panela com água e aquecer até levantar fervura. No caso do hibisco o procedimento é realizado com o sachê de chá da flor, em água fervente (este procedimento foi realizado previamente pela professora);

- Separar em um recipiente a solução que originou do aquecimento do repolho e do hibisco, esta solução é o indicador de pH (este procedimento foi realizado previamente pela professora);

- Separar sete copos plásticos descartáveis para colocar os compostos a serem analisados;

- Usar a medida 1/4 do copo de plástico para cada composto;

- Na sequência adicionar em cada composto, a mesma medida utilizada anteriormente, mas agora usando a solução de repolho roxo ou de hibisco;

- Com o palito de sorvete mexer a solução para que haver a mistura;

- Observar e anotar todas as alterações ocorridas;

- Montar uma tabela com a coloração que você observou após as misturas de cada um dos compostos com o repolho roxo ou com o hibisco;

- Com auxílio do professor discuta qual seria o valor de pH de cada composto.



## APÊNDICE D – Questionário inicial

## QUESTIONÁRIO INICIAL

- 1) Quais aspectos mais lhe chamam a atenção no experimento realizado? Quais modificações foram observadas?

---

---

---

---

- 2) Você consegue imaginar uma explicação para a mudança de cor nas soluções?

---

---

---

---

- 3) Você sabe o que é pH?

---

---

---

---

- 4) Qual a primeira coisa que vem a sua mente quando se fala em uma substância ácida e uma substância básica?

---

---

---

---

- 5) Que explicação você daria para os experimentos que você realizou?

---

---

---

---

- 6) Você já observou fatos semelhantes no seu dia-a-dia?

---

---

---

---

APÊNDICE E – Exercícios científicos de aprendizagem sobre ácidos e bases



## Exercícios sobre ácidos

- 1) Equacione a ionização do:
  - a) HBr
  - b) HI
  - c) HF
  - d) HNO<sub>2</sub>
  - e) HCN
  - f) HClO<sub>4</sub>
  - g) H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>
  - h) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  - i) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
  - j) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
  - k) H<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>
  
- 2) Escreva as equações de ionização por etapas dos ácidos H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> e H<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>.
  
- 3) Dadas as fórmulas, classifique os ácidos correspondentes quanto:
  - a) Ao número de hidrogênios ionizáveis;
  - b) Ao número de elementos na molécula;
  - c) À presença de oxigênio na molécula.  
HO-CN, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SnO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, H<sub>4</sub>Fe(CN)<sub>6</sub>, H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>6</sub>, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub>, HClO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>AsO<sub>4</sub>, H<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, HMnO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>SbO<sub>4</sub>, H<sub>4</sub>As<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, HSCN e H<sub>2</sub>Te.
  
- 4) Dadas as fórmulas de alguns ácidos oxigenados, classifique-os quanto à sua força, aplicando a regra de Pauling.
  - a) HNO<sub>3</sub>
  - b) HClO<sub>4</sub>
  - c) HNO<sub>2</sub>
  - d) H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>
  - e) H<sub>4</sub>SiO<sub>4</sub>
  - f) HMnO<sub>4</sub>
  - g) H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>
  - h) HClO<sub>3</sub>
  - i) HBrO

## Exercícios sobre bases

- 1) Escreva a equação de dissociação das bases a seguir:
  - a)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$
  - b)  $\text{Al}(\text{OH})_3$
  - c)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
  - d)  $\text{NH}_4\text{OH}$
  
- 2) Dê o nome das seguintes bases:
  - a)  $\text{KOH}$
  - b)  $\text{CuOH}$
  - c)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
  - d)  $\text{Al}(\text{OH})_3$
  - e)  $\text{Ni}(\text{OH})_2$
  - f)  $\text{Ni}(\text{OH})_3$
  
- 3) Escreva a fórmula das seguintes bases:
  - a) Hidróxido estanoso
  - b) Hidróxido de estanho IV
  - c) Hidróxido de magnésio
  - d) Hidróxido de lítio
  - e) Hidróxido férrico
  - f) Hidróxido de céσιο
  - g) Hidróxido plumboso
  - h) Hidróxido de cromo III
  
- 4) Classifique as bases de acordo com:
  - a) O número de íons hidróxido;
  - b) A solubilidade;
  - c) A força.  
 $\text{CuOH}$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$

**APÊNDICE F – Questionário final**

## QUESTIONÁRIO FINAL

- 1) Depois dos estudos sobre ácidos e bases, o que você sabe a respeito desses compostos?

---

---

---

- 2) Você sabe dizer para que serve o pH?

---

---

---

- 3) Em sua opinião há presença de compostos ácidos e básicos em nosso cotidiano? Se SIM, dê exemplos.

---

---

---

- 4) Qual a sua concepção sobre a Química?

---

---

---

- 5) Você conseguiu compreender melhor os conceitos de ácidos e bases trabalhados por meio de uma sequência didática, ou você acredita que aprenderia melhor da maneira tradicional (com explicação oral do professor)?

---

---

---

- 6) Você se sentiu mais motivado(a) a aprender por meio do jogo de cartas sobre ácidos e bases? Se SIM, explique de que forma o jogo contribuiu para a sua aprendizagem.

---

---

---

**ANEXO A: Textos sobre ácidos e bases no cotidiano**

**Ácido sulfúrico** ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ): ácido forte (altamente corrosivo) consumido em enormes quantidades na indústria petroquímica, na fabricação de papel, corantes e baterias de automóveis.

**Ácido fosfórico** ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ): os sais (fosfatos e superfosfatos) derivados deste ácido têm grande aplicação como fertilizantes na agricultura.

**Ácido fluorídrico** (HF): esse ácido possui a capacidade de corroer o vidro, sendo por isso armazenado apenas em frascos de polietileno.

Em virtude de propriedade de corrosão, o ácido fluorídrico é usado para gravar sobre vidro. Os vidros de automóveis têm uma numeração na parte inferior, esta é gravada com o auxílio desse ácido.

**Ácido nítrico** ( $\text{HNO}_3$ ): um dos ácidos mais fabricados e consumidos pela indústria.

Utilização: fabricação de explosivos, como nitroglicerina (dinamite), trinitrotolueno (TNT), trinitrocelulose (algodão pólvora), salitre ( $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ) e da pólvora negra (salitre + carvão + enxofre).

**Ácido clorídrico** (HCl): reagente muito usado na indústria e no laboratório.

Na construção civil é usado para remover respingos de cal (após a caiação) de pisos e azulejos. Neste caso é mais conhecido como ácido muriático: agente de limpeza de alta potencialidade.

O HCl se faz presente em nosso próprio corpo. É encontrado no suco gástrico e tem o papel de auxiliar na digestão.

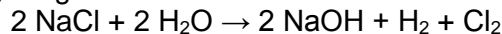
**Ácido acético** ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ): ácido componente do vinagre, tempero indispensável na cozinha, usado no preparo de saladas e maioneses.

**Ácido carbônico** ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ): as águas e refrigerantes gaseificados têm seu diferencial (mais refrescante) graças a este ácido, ele é formado na reação do gás carbônico com a água.

### Hidróxido de sódio

**1. Fórmula:** NaOH.

**2. Fontes:** Ele é produzido por meio da eletrólise (passagem de corrente elétrica por meio da solução com separação de seus íons) de uma solução de sal de cozinha (cloreto de sódio) e água:



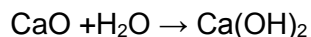
**3. Aplicações:** É comercialmente conhecido como soda cáustica e é utilizado na purificação de óleos vegetais, de derivados do petróleo, na fabricação de papel, celulose, tecidos, corantes e produtos para desentupir pias.

A sua aplicação mais importante é na fabricação de sabão, sendo misturada com gorduras ou óleos, sob aquecimento

### Hidróxido de cálcio

**1. Fórmula:** Ca(OH)<sub>2</sub>.

**2. Fontes:** É obtido por meio da hidratação da cal viva ou cal virgem, que é o óxido de cálcio (CaO):



**3. Aplicações:** Conhecido comercialmente por vários nomes, como cal extinta, cal hidratada ou cal apagada. Quando esse sólido branco é misturado com água, é denominado água de cal e é usado principalmente em pinturas do tipo caiação, na produção de argamassa para construções, para diminuir a acidez do solo, em tratamentos odontológicos, como inseticida, como fungicida e no tratamento de água e esgotos.

### Hidróxido de magnésio

**1. Fórmula:** Mg(OH)<sub>2</sub>.

**2. Fontes:** Pode ser encontrado naturalmente sob a forma do mineral brucita e também pode ser obtido por meio da decomposição térmica da magnesita e reação com vapor de água.

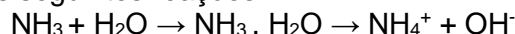
**3. Aplicações:** Quando misturado com água, ele dá origem ao leite de magnésia usado como antiácido estomacal em pequenas quantidades. Em grandes quantidades, ele é utilizado como laxante. Também pode ser usado como desodorante, pois ele torna o meio básico, diminuindo a proliferação das bactérias responsáveis pelo cheiro desagradável do suor, que se desenvolvem em meio ácido.

### Hidróxido de amônio

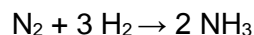
**1. Fórmula:** NH<sub>4</sub>OH (**Observação:** Na verdade, essa solução não existe isolada, mas existem os íons NH<sub>4</sub><sup>+</sup> e OH<sup>-</sup> em solução. Veja o próximo item.)

**2. Fontes:** Na realidade, o que acontece é que quando se mistura a amônia (NH<sub>3</sub>) com a água (H<sub>2</sub>O), suas moléculas reagem formando os íons NH<sub>4</sub><sup>+</sup> e OH<sup>-</sup>.

Portanto, para se obter essa solução, basta borbulhar a amônia, que é um gás, em água, ocorrendo as seguintes reações:



Já a amônia é obtida pela síntese direta conhecida como processo de Haber-Bosch:



**3. Aplicações:** Usado para produzir ácido nítrico, fertilizantes agrícolas, explosivos, amaciantes de roupas, tintas e alisantes de cabelos, desinfetantes, além de ser usado em limpeza doméstica, na produção de compostos orgânicos e em sistemas de refrigeração.

