



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE  
DEPARTAMENTO NÚCLEO DE FORMAÇÃO A DOCÊNCIA  
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

JESSICA RAYANNE DA SILVA

**ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO PENSAMENTO CONCEITUAL SOBRE ÁCIDO E  
BASE NO ENSINO FUNDAMENTAL ATRAVÉS DA EXPERIMENTAÇÃO**

Caruaru  
2018

JESSICA RAYANNE DA SILVA

**ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO PENSAMENTO CONCEITUAL SOBRE ÁCIDO E  
BASE NO ENSINO FUNDAMENTAL ATRAVÉS DA EXPERIMENTAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Graduação em Licenciatura em Química.

**Área de concentração:** Ensino de Química.

**Orientador:** Prof<sup>o</sup>. Dr. João Roberto Ratis Tenório da Silva

Caruaru

2018

Catálogo na fonte:  
Bibliotecária - Simone Xavier - CRB/4 - 1242

S586a Silva, Jessica Rayanne da.  
Análise da evolução do pensamento conceitual sobre ácido e base no ensino fundamental através da experimentação. / Jessica Rayanne da Silva. – 2018.  
37 f. il. : 30 cm.

Orientador: João Roberto Ratis Tenório da Silva.  
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Química, 2018.  
Inclui Referências.

1. Aprendizagem. 2. Experimentos. 3. Ácidos. 4. Química – Estudo e ensino. I. Silva, João Roberto Ratis Tenório da (Orientador). II.Título.

CDD 371.12 (23. ed.)

UFPE (CAA 2018-372)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCÊNCIA DO CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE  
COLEGIADO DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**FOLHA DE APROVAÇÃO DO TCC**

**JESSICA RAYANNE DA SILVA**

**“ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO PENSAMENTO CONCEITUAL SOBRE ÁCIDO E  
BASE NO ENSINO FUNDAMENTAL ATRAVÉS DA EXPERIMENTAÇÃO”**

Tcc apresentado à Universidade Federal de Pernambuco, como parte das exigências para a obtenção do título de graduado em Química-Licenciatura.  
Caruaru, 14 de Dezembro de 2018.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profº. Dr. João Roberto Ratis Tenório da Silva ( CAA/ UFPE)  
(Orientador)

---

Profª. Dr. José Ayrton Lira dos Anjos (CAA/ UFPE)  
(Examinador 1)

---

Profº. Dra. Ana Paula de Souza de Freitas ( CAA/ UFPE)  
( Examinador 2)

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar o desenvolvimento do pensamento conceitual dos alunos do nono ano do ensino fundamental (EF), abordando ácidos e bases com a prática experimental, buscando possíveis melhorias no processo de aprendizagem com interação na apropriação e no desenvolvimento do conceito científico. Com o uso de aulas expositivas experimentais, as aulas podem tornar-se diferenciadas, instigantes e atraentes, proporcionando um processo mais dinâmico, prazeroso e motivador. A aula experimental colabora com a construção do conhecimento científico com nexos entre a teoria e a prática. A pesquisa foi realizada em uma escola municipal de Caruaru, estado do Pernambuco, com a participação de sete alunos do nono ano do Ensino Fundamental II. A coleta de dados foi efetuada mediante uma aula experimental para classificação dos materiais do cotidiano como ácidos e bases utilizando indicador natural, além de apresentação de seminário para a turma de origem expondo a temática. Os resultados da pesquisa demonstraram a apropriação efetiva do conhecimento construído utilizando aulas práticas no processo de ensino aprendizagem, destacando a associação da prática com a teórico de maneira eficiente, além da formação do conhecimento científico a partir dos conhecimentos espontâneos sobre o conteúdo de ácido e bases relacionando com as aplicações diárias.

Palavras chaves: Aprendizagem. Experimentação. Ácidos-bases.

## ABSTRACT

This work aimed to analyze the development of conceptual thinking of the ninth grade students of elementary school, approaching acids and bases with experimental practice, looking for possible improvements in the learning process with interaction in the appropriation and development of the scientific. With the use of experimental expositive classes, classes can become differentiated, thought-provoking and attractive, providing a more dynamic, pleasurable and motivating process. The experimental work collaborates with the construction of scientific knowledge with a connection between theory and practice. The research was carried out in a municipal school in Caruaru, state of Pernambuco, with the participation of seven students from the ninth year of Elementary School II. The data collection was carried out by means of an experimental class to classify the daily materials as acids and bases using natural indicator, in addition to presenting of seminar for the class of origin exposing the theme. The research results demonstrated the effective appropriation of the knowledge built using practical classes in the process of teaching learning, highlighting the associate practice with theory the efficient way, in addition to the formation of scientific knowledge from the spontaneous knowledge about the content of acid and bases relating to the applications on a daily basis.

Keywords: Learning. Experimentation. Acids-bases.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>9</b>
2.1	Objetivo Geral	9
2.2	Objetivos Específicos	9
<b>3</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>10</b>
3.1	Aprendizagem Segundo Vygotsky	10
3.2	Pensamento Conceitual	13
3.3	A Experimentação no Ensino de Química	15
3.4	Conceitos de Ácidos e Bases	17
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>20</b>
4.1	Coletas de Dados	20
4.2	Análises de Dados	21
<b>5</b>	<b>RESULTADO E DISCUSSÃO DE DADOS</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>31</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>32</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A química contribui de várias maneiras na qualidade de vida das pessoas estando presente desde a medicina até na própria casa. Segundo Lima e Barbosa (2015), a partir do nono ano do Ensino Fundamental, a química e a física são incorporadas nas matrizes curriculares das escolas. A abordagem é realizada de forma introdutória, inclusa na disciplina de Ciências. Entretanto, mesmo abordando o conteúdo de maneira introdutória, os alunos apresentam muitas dificuldades de compreender conceitos e dominar os conteúdos.

O fracasso escolar se atribui a vários fatores, como a falta de interesse dos alunos, devido a não compreensão dos assuntos abordados e à falta de conexão entre a teoria abordada em sala de aula e o cotidiano deles. A estrutura escolar e o desempenho do professor também fazem parte do insucesso dos alunos ao estudar a disciplina. Hoje, apresentar a ciência Química como uma disciplina prazerosa e relevante ao cotidiano dos alunos do Ensino Fundamental tem sido um grande desafio, que tem levado a buscar diferentes mecanismos e técnicas de ensino que substituam as aulas tradicionais a fim de despertar no aluno um interesse maior na aprendizagem (FERREIRA, 2011).

A prática das aulas experimentais para o Ensino Fundamental pode despertar o interesse dos alunos pela Química, fazendo com que eles iniciem o Ensino Médio com embasamento teórico e uma visão menos abstrata da disciplina (BRÁULIO; ALMEIDA, 2013). Com essa metodologia de ensino, a química pode ser tratada de forma investigativa e contextualizada, além de relacionar a teoria com a prática.

A dinâmica da atividade do pensamento prático com o teórico caracteriza um processo de pensamento psíquico. Logo, para haver a construção dos conceitos científicos faz necessárias as experiências cotidianas, para desenvolver o conhecimento teórico (VYGOTSKY, 1997). Logo, a prática experimental é considerada uma unidade básica para a construção da aprendizagem adquirindo habilidades específicas para o pensamento.

No processo de construção de conceitos, Vygotsky (2001) enfatiza a relação entre o conceito espontâneo e o científico, destacando que o conceito científico não seja entendido de forma pronta, porém como uma construção relacionada aos conceitos existentes nos estudantes.

Com a atividade experimental se torna possível compreender os conceitos científicos sobre as funções químicas que abordam ácidos e bases, tendo em vista que esse conteúdo é vasto no cotidiano dos alunos. Como os estudantes têm um aprendizado superficial sobre o assunto de ácidos e bases, logo adquire apenas a formação de conceitos alternativos, podendo cair no esquecimento devido a não associação ao seu dia a dia. Para o alcance do aprendizado efetivo, o aluno precisa ser um agente ativo na construção do próprio conhecimento, buscando respostas para os problemas e o professor ser um mediador no processo, sendo a prática experimental uma metodologia efetiva nessa formação. Para o desenvolvimento de conceitos concretos é preciso, necessariamente, de conceito cotidiano, promovendo uma aprendizagem que desenvolva um ser humano íntegro inserido no mundo.(VYGOTSKY, 2001, 2007).

Diante de tal contexto, este trabalho vem a responder como os alunos do nono ano do Ensino Fundamental de uma escola do município de Caruaru apropriam-se do conceito de funções inorgânicas, especificamente ácido-base, através de uma intervenção baseada em uma atividade experimental.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

Analisar o desenvolvimento do pensamento conceitual dos alunos do nono ano do ensino fundamental (EF), abordando ácidos e bases com a experimentação.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Identificar o nível de dificuldade prática e o teórico dos alunos;
- Examinar a apropriação concreta e abstrata dos alunos quanto ao conteúdo sobre ácidos e bases, após a atividade experimental.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 APRENDIZAGEM SEGUNDO VYGOTSKY

A formação cognitiva é um dos elementos essenciais do processo de adaptação e de aprendizagem, sem ela o crescimento intelectual humano e da sua comunicação linguística não seriam praticáveis. A aprendizagem é determinada como ação do conhecimento, sendo um conjunto de vários fatores como diversas habilidades e competências cognitivas, por exemplo: a memorização, a decisão, a execução (FONSECA, 2001, 2007, 2008, 2012, 2014). Deste modo a aprendizagem tem a ver com o intelecto, com inteligência e com pensamento, ou seja, com a captação, integração, compreensão, elaboração e expressão de dados de informações (GARDNER, 1985, 1987).

No processo de aprendizagem, o desenvolvimento e o ensino sempre se destacaram as teorias e nos escritos de Lev Vygotsky (1896-1934), que se dedicou à construção crítica da ideia de que se poderia estudar o conhecimento sobre as funções psicológicas dos humanos a partir das experiências dos animais. Vygotsky criticava os pontos de vista que afirmavam as propriedades intelectuais dos seres humanos como resultado da maturação do organismo, como se a construção do conhecimento fosse premeditado com o tempo (BOCK; FURTADO; TEIXEIRA, 1999).

Mesmo preocupado em questão do desenvolvimento, Vygotsky enfatiza em suas obras a grande importância dos processos de aprendizagem. A definição do “aprendizado é o processo pelo qual o indivíduo adquire informações, habilidades, atitudes, valores etc., a partir do seu contato com a realidade, com o meio ambiente e com outras pessoas” (KOLL, 2010, p. 59), pois a relação entre o indivíduo e o mundo está sempre intermediada com o outro ser, em que a aprendizagem é construída de fora para dentro. Com isso, Vygotsky defende os processos sócio-históricos, destaca que a aprendizagem é um processo interdependente entre indivíduos envolvidos.

Com isso a concepção de Vygotsky defendia a ideia que o desenvolvimento humano tem a relação entre o sujeito e a natureza, ou seja, caracterizando o ser humano como ser social e cultural. Ao fazer parte da natureza, o sujeito pode atuar

como agente transformador da natureza, ao mesmo tempo seria autor e protagonista da sua própria história (VYGOTSKY, 2001).

Schroeder (2007, p. 293) destaca que segundo Vygotsky:

A teoria histórico-cultural é essencial para a abordagem teórica, pois as intermediações culturais transformavam as funções mentais superiores, onde essas funções mentais são fenômenos históricos; logo as questões práticas seriam o básico para se estudar os processos psicológicos e a aprendizagem seria uma conquista de habilidades principalmente na construção do pensamento.

Vygotsky afirma em sua teoria que “o aprendizado é considerado um processo puramente externo que não está envolvido ativamente no desenvolvimento. Ele simplesmente se utilizaria dos avanços do desenvolvimento ao invés de fornecer um impulso para modificar seu curso” (VYGOTSKY, 2010, p. 103). Com isso, “semelhante teoria não permite sequer colocar o problema do papel que podem desempenhar, no desenvolvimento, a aprendizagem e a maturação das funções ativadas no trajeto da aprendizagem (VYGOTSKY, 2010, p.104). Não tem aprendizado se não tivermos o outro, para fornece os significados que permitem pensar o mundo a nossa volta. Com isso, Vygotsky defendeu que a ideia não é um desenvolvimento pronto e que seja atualizado com o decorrer do tempo passandoou recebendo as influências externas (SCHROEDER et al.,2007).

Bock, Furtado e Teixeira (1999) afirmam de acordo com a perspectiva de Vygotsky que a aprendizagem é um processo fundamental na sociedade, em que ocorre à interação com o próximo e o seu desenvolvimento seria produto desse processo, e a escola, o lugar privilegiado para essa estimulação. A Educação é vista como processo social sistemático de construção da humanidade.

O conhecimento é formado pelo convívio com o outro através da mediação da linguagem de um ser experiente, pois é com a cognição social internalizada, onde a linguagem dá o significado social e cultural (VYGOTSKY, 1962, 1978, 1987, 1993).

Para Vygotsky, a inclusão do indivíduo inexperiente a sociedade dá origem a construção da cognição. O princípio cognitivo está além da ação e interação, pois a origem social de onde nasce à relação entre os indivíduos emissores e receptores de informação transmitem os aspectos culturais, em termos antropológicos, seria o começo da atuação da linguagem, da reflexão e do pensamento (FONSECA,2018).

A proposta de Vygotsky enquadra-se em uma teoria do desenvolvimento cognitivo social, em que defende que a aprendizagem é o resultado da socialização com outras pessoas como os professores por exemplos, onde está fundamentada no desenvolvimento cognitivo do ser inexperiente em dois momentos, no primeiro em nível cultural, e só posteriormente em nível individual (FONSECA, 2018).

Fonseca (2018, p. 86) destaca que segundo Vygotsky:

Pela interação dos dois tipos de desenvolvimento cognitivo – o individual e o cultural -, as crianças ou os inexperientes tornam-se cada vez mais autorregulados e auto-organizados, porque apreendem com mais sutileza cada vez mais saberes e competências emocionais e conceituais modeladas e mediatizadas pelos outros quando os observam e com eles interagem.

Logo as interações geram duas perspectivas subjetivas, as representações cognitivas que dela resultam construir a internalização e no diálogo interno como chave para o aperfeiçoamento intelectual. As regulações de comportamento e as mediações do pensamento dos mais experientes passam a ser incorporadas pelas crianças e pelos jovens. (VYGOTSKY, 1962, 1986).

Com o processo de aprendizagem cultural Vygotsky aperfeiçoa o conceito original de internalização, construção que percorre na linguagem, na prática e na aprendizagem. O processo de aprendizagem humana sucede e provém de uma sociedade cognitiva com conhecimentos acumulados em um processo histórico determinado e contextualizado (FONSECA, 2018).

A concepção de desenvolvimento cognitivo humano avançado por Vygotsky norteia a compreensão das fontes da reeducação cognitiva e oferece quatro indagações pedagógicas pertinentes na aprendizagem (KUZULIN, 1986, 1998; DAS, 1979, 1995). A primeira indagação pedagógica observa os pequenos processos da aprendizagem, com as respostas e competências de compreensão e aplicação do conhecimento pelo reeducando, logo aprender provoca a mudança de comportamento com a experiência, formando um inexperiente com uma experiência de reaprendizagem (FONSECA, 2018).

A segunda investigação pedagógica que resulta do pensamento vygotskyano, para compreender a intervenção cognitiva, é a abordagem positivista sobre a deficiência, além das dificuldades cognitivas, que não pode ser entendidas como défices, mas compreendidas como diversidades, ou seja, como oportunidades

educacionais especial construindo um ser inovador, criativo e adaptativo. (FONSECA,2018).

A terceira indagação pedagógica importante de Vygotsky foca na aprendizagem em si, como Fonseca (2018, p. 109) analisa:

A aprendizagem humana, embora sendo uma alquimia entre o inato e o adquirido, entre a integridade genética e biológica e o envolvimento facilitador, ocorre sempre em um contexto sociocultural e é sempre originadas dentro das suas configurações inter- racionais e relacionais, dado que o próprio comportamento aprendido pelo individuo vai, por sua vez, influenciar esse contexto, existindo, assim, uma relação dialética e recíproca entre ambos.

A quarta indagação pedagógica racional vygotkyana centraliza na reorganização e na substituição de fatores cognitivos que comanda a aprendizagem. Logo se conclui uma profunda mediação cognitiva com o papel e a importância de relacionar o reeducador no processo da (re)aprendizagem humana no reeducando. Com isso as indagações têm o objetivo de enriquecer de forma qualitativa a aprendizagem, tanto no funcionamento cognitivo e executivo, acrescentando o funcionamento pessoal, escolar e social (FONSECA, 2014).

### 3.2 PENSAMENTO CONCEITUAL

O pensamento Conceitual segundo Garcia (2003) propõe-se a construção e estruturação dos conceitos. Segundo o mesmo autor, “o desenvolvimento de conceitos ocorre quando modificamos ou reconstruímos aspectos de nossas atuais estruturas conceituais” (p. 4), e ainda, “o desenvolvimento conceitual, ao desdobrar novas estruturas conceituais nos permite realizar tarefas para as quais nossos antigos conceitos parecem inadequados” (p. 4).

Para Schroeder (2007) na perspectiva Vygotskyana um conceito não é apenas um conjunto de conexões associativas que se assimila com a ajuda da memória, nem um hábito mental automático, mas um autêntico e completo ato de pensamento. Na construção de conceitos faz necessário organizar as informações para assegurar a sobrevivência dentro de um grupo social (DIAS, 2003). Vygotski reforça que precisam compreender inicialmente os meios que os indivíduos aprendem a estruturar e gerir o seu comportamento (1934,1998). Segundo Gerhardt (2010), Vygotski confirma a necessidade do papel organizacional da aquisição de

conceitos no desenvolvimento cognitivo. Pozo (1998) destaca que a formação de conceitos se determina por relações entre estímulos e respostas.

Vygotsky (1993) destaca três fases no processo de construção dos conceitos. “A primeira é deliberada como acumulação vago e associado a objetos isolados” é característica dos anos iniciais de vida da criança, em que se passam as etapas de tentativa e erro, organização temporal e espacial e por fim, por subagrupamento desordenado de ideias. A segunda é a do “pensamento por complexos”. Nesta etapa, os objetos isolados se agregam no pensamento da criança devido às suas impressões subjetivas e “às relações que de fato existem entre esses objetos”. Essa fase é de extrema importância porque neste momento é criado o chamado de pseudoconceito, bastante semelhante ao conceito apropriado criando um elo para a formação dos conceitos. A terceira fase é a construção de conceitos. Vygotsky a distingue da fase de “pensamento por complexos”, afirmando que para formar conceitos é necessário:

Abstrair, isolar elementos, e examinar os elementos abstratos separadamente da totalidade da experiência concreta de que fazem parte. Na verdadeira formação de conceitos, é igualmente importante unir e separar: a síntese deve combinar-se com a análise. O pensamento por complexos não é capaz de realizar essas duas operações. (VYGOTSKY, 1993, p. 66)

Para compreender a construção de conceitos, por meio da escola, por exemplo, é necessário refletir as especificidades e as relações entre conceitos cotidianos e conceitos científicos, conforme o pensamento de Vygotsky(1993). A esse respeito, ele afirma o seguinte:

Acreditamos que os dois processos – o desenvolvimento dos conceitos espontâneos e dos conceitos não-espontâneos – se relacionam e se influenciam constantemente. Fazem parte de um único processo: o desenvolvimento da formação de conceitos, que é afetado por diferentes condições externas e internas, mas que é essencialmente um processo unitário, e não um conflito entre formas de inteligência antagônicas e mutuamente exclusivas. O aprendizado é uma das principais fontes de conceitos da criança em idade escolar, e é também uma poderosa força que direciona o seu desenvolvimento, determinando o destino de todo o seu desenvolvimento mental. (VYGOTSKY, 1993, p. 74)

O conceito cotidiano, segundo ele, origina-se a partir da rotina, de forma desorganizada, e o científico desenvolve-se pelo estudo formal, estruturando-se em sistemas hierárquicos de generalidade. De acordo com Cazeiro e Lomônaco (2011) o espontâneo é construído com as práticas diárias, já o científico por meio da

formalização, utilizando a escola com a atuação do professor, sobre o objeto a ser estudado.

Segundo Valdés (1996) na perspectiva vygotskyana se destaca que a construção do conceito não é algo da natureza, nem determinado pela maturidade do organismo, mas como um processo de construção em que são pertinentes a maturidade do organismo, a cultura e as relações sociais que permitem a aprendizagem. E aí aparece o “outro” como ser fundamental, pois o outro é quem nos orienta no processo de apropriação da cultura.

Portanto a teoria vygotskyana põe em destaque os processos orientados em determinado contexto, permitindo aos indivíduos atuarem sobre os fatores sociais, culturais e históricos, sem fragmentar as relações entre as dimensões biológicas e a simbólica que os constituem como afirma Schroeder (2007).

### 3.3 A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

A experimentação alcançou um papel fundamental no fortalecimento das ciências a partir do século XVIII. Nas escolas, o uso do experimento está presente há mais de cem anos, trabalho que já estava sendo realizado em escola de ensino superior (IZQUIERDO; SANMARTÍN; ESPINET, 1999). Estas aulas práticas tinham por objetivo melhorar a aprendizagem do conteúdo científico, pois os alunos aprendiam os conteúdos, mas sem entender a aplicabilidade em sua vida, passada todo esse tempo, os problemas persistem até hoje no ensino de Química (IZQUIERDO; SANMARTÍN; ESPINET, 1999).

Segundo Amaral (1996) a própria química destaca a importância de incluir a atividade prática aos alunos, pois esta ciência comprova a relação com a natureza, sendo assim os experimentos permitem ao estudante uma compreensão do aspecto científico nas transformações que fazem parte dos fenômenos estudados pela ciência química. Assim a atividade de laboratório é um importante elemento para o ensino de Química, pois proporciona diversos objetivos como, facilitar a aprendizagem, habilidades motoras, aprendizado de conceitos e suas conexões, leis e princípios, além de técnicas e manuseio de vidrarias e aparelhos (MOREIRA; LEVANDOWSKI, 1983). Para os professores, os objetivos estão contidos no processo de ensino, e para a aprendizagem dos alunos haverá a verificação de

fenômenos com formulação de hipóteses, sendo determinante para os desenvolvimentos conceitual científicos. (HODSON,1988).

De acordo com Maldaner (1999), a construção do conhecimento químico é realizado por meio de manipulações orientadas, pelo professor, e controle de materiais, introduzindo os assuntos a partir de acontecimentos atuais ou do próprio dia a dia, facilitando ao aluno acúmulo, a organização e as maneiras de relacionar informações necessárias na construção dos conceitos fundamentais em química, os quais são desenvolvidos através de uma linguagem própria dos químicos, como: símbolos, fórmulas, diagramas, equações químicas e nome correto das substâncias. Com isso, como a química é uma ciência experimental, torna-se muito difícil aprender sem a realização de atividades práticas(laboratório).

Segundo Pereira (2010), para o ensino de Química no Ensino Fundamental, a inclusão de atividades experimentais pode simbolizar uma prática eficiente de caráter investigativo e contextualizado pelos alunos, despertando seu interesse pela matéria e permitindo relacionar teoria e prática, construindo uma aprendizagem mais significativa ao invés da simples memorização dos conceitos.

Chassot et al. (1993) destacam que a experimentação pode auxiliar no ensino-aprendizagem, defendendo o desenvolvimento de Química em que a experimentação seja construída com dados e materiais da realidade, sendo de grande importância para a reflexão crítica sobre o mundo. Com relação à contextualização, defendem a existência de relações entre os conteúdos prévios e o cotidiano, bem como a interdisciplinaridade, ou seja, um Ensino de Química para a vida.

Com isso é importante acrescentar realidade nos currículos de Química, estabelecendo relações entre o dia a dia do aluno e o conhecimento científico, utilizando-se a Química contextualizada, ou seja, trazendo o cotidiano do aluno para as salas de aula (LISO et al., 2002). Com isso, ensinar Química se tornará mais fácil e proveitoso para o aluno, visto que a relação com as vivências pode ter um papel de grande interesse por parte do aluno na descoberta e reconstrução do conhecimento.

Segundo Rodrigues (2005), a capacidade de pensar e agir criticamente requer vivência de situações significativas e estimuladoras desde os primeiros anos de idade. Ferreira (2010) afirma que a maioria dos alunos tem dificuldades para utilizar o conteúdo trabalhado nas aulas experimentais em situações extraídas do cotidiano

porque as realizam em um contexto sem um significado concreto. A atividade experimental pode propiciar um espaço para construção de novos conhecimentos sem a restrição apenas à abordagem expositiva prévia do conteúdo. De acordo com Freire (1997), para entender o conteúdo é preciso experienciá-lo.

O evoluir nos conteúdos de Química de forma dinâmica, com prática de experimentos simples e próximos da realidade dos alunos, além de motivá-los, pode estimular seu raciocínio e desenvolvimento do pensamento teórico, além de facilitar o entendimento dos conceitos estudados, possibilitando iniciar o Ensino Médio com embasamento teórico e uma visão menos abstrata. Por meio da experimentação, as aulas de Química tornam-se mais atrativas, dinâmicas, instigantes e prazerosas, permitindo aos alunos um maior envolvimento com a disciplina (FARIAS,2009).

Silva (2016) confirma que a experimentação no Ensino de Química torna-se uma metodologia indispensável para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos científicos no sentido da construção do nexos entre a teoria e a prática, bem como o elo entre as concepções dos alunos e a novas ideias a serem trabalhadas.

### 3.4 CONCEITOS DE ÁCIDOS E BASES

Em nosso cotidiano, existem várias alimentos e medicamentos com sabor azedo, como o suco de limão e o vinagre, como também substâncias com sabor adstringente, por exemplo, a banana, o caju, o caqui verde e também leite de magnésia. Na verdade, esses dois tipos de sabor caracterizam dois grandes grupos de substâncias: os ácidos e as bases (PERUZZO; CANTO, 2006).

Pinheiro et al. (1999, p. 4) destacam que as substâncias ácido e bases:

(...) são conhecidas desde as antigas civilizações. Como exemplo, temos a civilização egípcia, na qual em sua mitologia havia o Deus Thot que era o criador do vinho. Os egípcios dominavam a fermentação alcoólica e a acética, produzindo álcool e vinagre. Entretanto, originalmente, o nosso conceito de ácido veio dos gregos, relacionado ao sabor.

Vários cientistas no decorrer da história iniciaram as tentativas de classificação das funções ácidas e bases como A. Lavoisier, C. Bertholletv (1748-1922), H. Davy (1778-1819) e J. vonLiebig (1803-1873) (BOAVIDA, 2011). De acordo com Agostinho, Nascimento e Cavalcanti (2012) a construção das teorias de ácido-base, com base em outras teorias se fez no sentido de buscar sistematizar o maior número

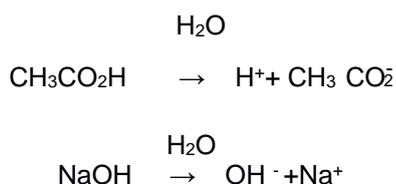
possível de fatos químicos, além de prever novos fatos e resolver outros problemas químicos que possa aparecer.

Em 1887, o químico inglês Sueco SvateArrhenius por conseqüências das experiências de condutibilidade elétrica, propôs as definições de ácido como um composto que dissolvido em água, origina  $H^+$  como único cátion. E a base sendo o composto, que dissolvido em água, origina  $OH^-$  como único ânion. (PERUZZO; CANTO, 2006)

Arrhenius reconhecia que as características ácidas e básicas numa solução derivam da presença dos íons  $H^+$  e  $OH^-$ , respectivamente, como consta na equação 1 e 2 a seguir:

Equação 1. Reação do ácido em solução aquosa

Equação 2: Reação da base em solução aquosa

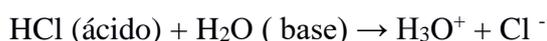


Fonte: própria

Segundo Pinheiro, Bellas e Santos (2016), a teoria de Arrhenius é bastante útil até hoje, porém tem algumas limitações como trabalhar com sistemas sólidos e por não incluir as reações semelhantes que ocorriam em solventes não aquosos.

Em 1923, de maneira independente, Bronsted em Copenhague e J.M. Lowry em Cambridge, consideraram que o ácido é uma espécie química que doa prótons ( $H^+$ ) e base uma espécie receptora de prótons (AGOSTINHO; NASCIMENTO; CAVALCANTI, 2012). A equação 3 a seguir explica a teoria apresentada:

Equação 3: Reação ácido-base de Brønsted-Lowry

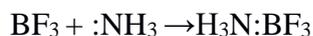


Fonte: Própria

Em 1923, foi proposta pelo físico-químico norte-americano Gilbert Newton Lewis, a teoria de ácidos como receptores de par de elétrons e bases como doadoras

de um par de elétrons (SOLOMONS, 1992). A equação 4 a seguir explica a teoria apresentada:

Equação 4: Reação química entre um ácido e uma base de Lewis



Fonte: Própria

Neste sentido Oliveira (1994) diz que, os conceitos de ácido-base de Arrhenius, Brönsted e Lewis, tem pontos distintos nas suas teorias, mas não podem ser definido como ideias isoladas, pois a união das concepções torna-se completo. Como por exemplo, a escala de pH abordada no conceito de Arrhenius, porém não está presente nas concepções Brönsted ou mesmo de Lewis, mas completa o sentido de ácido-base.

O potencial hidrogeniônico (pH) foi outra descoberta para unir os conceitos de ácidos e bases. A sigla pH foi introduzida pelo bioquímico dinamarquês Soren Sorensen (1868-1939) em uma cervejaria alemã, a Calrsberg, com o intuito de controlar a qualidade das cervejas (MORENO et al, 2015). Segundo Weinstein (1997), a palavra pH é um indicador da concentração de íons de hidrogênio na solução, onde se o valor for igual a 7 é considerado neutro, pois os íons de hidrogênio estão neutralizados pelos íons hidroxila. No caso do ácido, o valor do pH fica entre zero e sete e o básico, pH entre sete e quatorze. Cada redução do valor do pH representa aumento de dez vezes na concentração de íons de hidrogênio.

Para ser verificado o pH das substâncias são utilizados os indicadores de pH. Os indicadores ácido-base, ou indicadores de pH, são elementos orgânicos “fracamente ácidos” (indicadores ácidos) ou “fracamente básicos ” (indicadores básicos) que apontam colorações diferentes para os seus formatos protonados e desprotonados (MAZALI; FERRAZ; VOEGEL, 2006).

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 COLETA DE DADOS

O projeto de intervenção pedagógica foi desenvolvida na disciplina de Ciências com cerca de sete alunos do 9º ano do Ensino Fundamental em uma escola municipal em Caruaru, estado de Pernambuco. A intervenção para coleta de dados foram captados o diálogo dos alunos em todo o processo de mediação, sendo realizado no contra turno da aula, com duração de cerca de três horas, com gravação em áudio e vídeo para posterior transcrição. Os estudantes participantes no momento não haviam estudado o conteúdo abordado na intervenção.

A pesquisa está caracterizada como uma investigação qualitativa, onde foi analisado como os alunos compreendem a teoria envolvendo a prática na formação de conceitos das funções inorgânicas ácidos e bases, envolvendo a experimentação. Para o diagnóstico, foram estabelecidos critérios para explicar o desenvolvimento conceitual dos estudantes, caracterizando uma investigação exploratória, assim foram observadas as dificuldades para construção desse conhecimento. Para a realização do experimento houve a divisão do mesmo em duas etapas: preparação do indicador natural, e em seguida o teste qualitativo das substâncias e classificação de acordo com a acidez ou basicidade.

Inicialmente houve um diálogo com os estudantes, expondo a temática de ácido-base, abordando conceitos, características, nomenclaturas, classificações, tabelas de pH, os indicadores naturais. Em seguida os alunos foram divididos em dois grupos com cinco estudantes, e apresentado como aconteceria o experimento em que eles realizariam, sem a presença de um roteiro escrito, a identificação dos ácidos e bases com indicador natural em materiais encontrados no dia a dia.

Em todo o processo experimental, os estudantes executaram todas as etapas como a produção do extrato do repolho roxo que foi o indicador natural do pH. Depois manusearam os materiais e as substâncias do cotidiano para ser analisadas para identificação dos ácidos e das bases. Em todo o processo houve discussões sobre os fenômenos do experimento, além de esclarecimentos de dúvidas no andamento do processo.

No término da atividade prática, os grupos apresentaram um para o outro para demonstrar os resultados adquiridos na experimentação, além de expor o pH do material e sua classificação. Posteriormente os alunos apresentaram em forma de seminário a temática na turma que os mesmos compõe, demonstrando o conteúdo envolvendo conceitos, classificação, pH e exemplificações do cotidiano, para avaliar a construção dos conceitos de ácido-base.

Os alunos foram identificados nas discussões como a sigla “E” (estudantes) onde cada participante tinha um número para diferenciá-los nos diálogos, e no caso da professora foi utilizado a sigla “P”, para manter o anonimato.

## 4.2 ANÁLISE DE DADOS

Com base nos dados da intervenção, foram analisados a partir de critérios de dificuldades, de acordo com os objetivos:

Consegue-se diferenciar, conceitualmente, ácidos e bases;

- Nível 1: Reconhece os ácidos e bases pelas fórmulas binárias e conseguem nomear;
- Nível 2: Consegue diferenciar ácidos e bases por meio das fórmulas binárias, mas não consegue nomear;
- Nível 3: Não consegue reconhecer as substâncias ácidos e bases.

Observará se compreendeu a relação de pH com ácidos-bases;

- Nível 1: Reconhece o pH das substâncias em soluções comparando com as cores tabeladas e a escala de pH;
- Nível 2: Consegue identificar o pH, mas não distingue o ácido e base;
- Nível 3: Não relaciona o pH com o ácido e a base.

Consegue-se associar as substâncias ácidas e bases com o cotidiano.

- Nível 1: Consegue identificar os ácidos e bases, a partir das características físicas, presentes no cotidiano;
- Nível 2: Consegue definir os conceitos, mas não identifica no seu dia a dia;
- Nível 3: Não consegue relacionar os conceitos com o cotidiano. Os critérios a serem analisados foram elaborados pelo próprio autor.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade experimental como estratégia inicial para o desenvolvimento da construção de conceitos, é uma maneira de conduzir o aluno como ser atuante para o processo de aprendizagem de maneira significativa. A prática foi um momento proveitoso com intensa aceitação pelos alunos, devido aos mesmos participarem como protagonistas da atividade, sendo um acontecimento raro no cotidiano escolar por diversos fatores como a falta de laboratório escolar, além de salas numerosas dificultando o exercício prático individual e em grupos.

Os estudantes apresentavam bastante curiosidade em compreender um conteúdo que ainda não tinham estudado e principalmente com a interação da teoria com a prática. Inicialmente ao convidar os alunos, foi solicitado que trouxessem materiais encontrados no dia a dia dos mesmos, com o objetivo exposto de investigar a acidez e basicidade das substâncias, então os alunos levaram diversos materiais como consta no quadro 1 abaixo dividido em dois grupos:

Quadro 4 :Materiais analisados no experimento

Grupo 1	Grupo 2
Cloro	Água sanitária
Molho de pimenta	Bicarbonato de sódio
Shampoo	Catchup
Suco de limão	Café
Sal	Suco de uva
Veja	Açúcar
Vinagre	Tempero de macarrão instantâneo
Desinfetante	Limão
Mostarda	

Fonte: Própria

Com a exposição da teoria, a princípio, destacou-se a definição e a classificação de ácidos e bases, posteriormente os alunos realizaram a execução da prática e foram observados como os mesmos se apropriaram de fatos importantes como a diferenciação dos ácidos e bases; com a relação dos conceitos e a determinação do pH; além dos conhecimentos prévios do cotidiano com o conteúdo.

### 5.1 Identificação das diferenças, conceitualmente, ácidos e bases.

Partindo da teoria apresentada antes da experimentação, os alunos se apropriaram da diferenciação dos ácidos e bases, mas não conseguiram nomear as fórmulas binárias. Um dos principais fatores para não alcançar o nível avançado desse objetivo foram devidos os alunos não conhecerem previamente a tabela periódica, logo os alunos não reconheciam os símbolos dos elementos químicos.

A maioria dos alunos, em que cinco alunos alcançaram o nível 2 onde conseguiram diferenciar os ácidos e as bases por meio das fórmulas binárias mas não conseguem nomear, ou seja tiveram a capacidade de reconhecer, porém sem nomeá-los, como consta nesse trecho:

E. 2: vinagre é ácido?

E. 1 : eu acho que é ácido, porque quando coloca na cerâmica ele limpa.

E. 3: limpa vidro também

Nessa discussão os alunos estão classificando o vinagre como ácido sem a verificação do pH do produto, associando a aplicações no cotidiano. Nesse diálogo confirma, mesmo por meras observações sem saber o pH dos materiais, os estudantes conseguiram fazer a distinção entre os ácidos e bases com facilidade devido a terem um conhecimento espontâneo, associando várias utilidades do material citado. Nesse trecho ficou visto que alcançaram o nível 2, com a capacidade de reconhecer sem nomear.

Alguns estudantes tiveram dificuldade na classificação das bases, tendo em vista eles não terem um conhecimento prévio sobre esse conceito, para eles no momento da intervenção, aconteceu o primeiro contato com o conceito, tanto nas características físicas como nas formas moleculares. Com a exposição dos

conceitos, foram observados que os alunos compreenderam como sendo o oposto do ácido. Abaixo segue um trecho do diálogo com a falha de classificação:

E. 3: e o shampoo é qual?

E. 1: o veja acho que é base

E. 2: e o shampoo e o desinfetante?

E. 1: E o shampoo é base?

E. 1: e coloca o desinfetante ácido.

Nesses discursos foi observado que os estudantes, inicialmente, não conseguiram associar que os materiais de limpeza são considerados bases, onde eles classificam dois materiais como base, porém um dos materiais mesmo fazendo parte da categoria de limpeza não tiveram a intuição ou senso comum para identificar. Essa mesma questão também foi observada em outro momento do diálogo:

O E. 5 observando a lista respondeu:

- [...] água sanitária é ácido. O açúcar é base, o limão é ácido. [...]

Nesse contexto, em que classificam a água sanitária como ácida, foi observado que os alunos tiveram a intuição de classificá-la como ácido devido não compreender efetivamente, no início da intervenção, o conceito de corrosão, na qual pensaram como a água sanitária visto que mancha as roupas poderia ser classificada como ácido, como consta na resposta sobre as aplicações do ácido, abaixo:

E. 5: Para tirar mancha, para desentupir pia que o pessoal bota.

Com essa análise ficou constatado que um aluno, alcançou o nível 3 onde não conseguiram reconhecer as substâncias ácidos-bases, com um grau de dificuldade elevado.

5.2 Observação da construção da relação de pH com ácidos e bases.

Durante a aplicação do experimento, os alunos se mostraram empenhados em utilizar o indicador natural da forma correta nos produtos selecionadas pelos mesmos, solicitando a ajuda dos colegas do grupo. Observou-se um trecho do discurso interessante para a análise conceitual:

E. 2: 9 (mostarda) é o 5 (pH).

E. 1: não ficou mais para 13 (pH) ou 11. Peraê eu acho para o 8.

E. 2: é eu acho que é o 8

E. 1: e o 8 (sal)

E. 2: esse ficou no 7(pH).

E. 1: e o vinagre? cadê o vinagre?

E. 2: olha ele aqui

E. 1: ele tá para o 2 (pH).

E. 2 e E. 4: é o 2 (pH)

No momento da identificação das soluções ácidas, bases e neutras houve poucas divergências, na maior parte do tempo tiveram mais acertos. Ficou explícito que os alunos compreenderam o processo de mudança de coloração das soluções, considerando ótimo desempenho na atividade exposta durante a prática laboratorial.

Após realizar os testes qualitativos e as classificações, cada grupo se apresentou um para o outro como aparece no relato transcrito:

E. 5: a gente diz o que colocou dentro?

P: isso diz o que colocou dentro e fala se é ácido ou base.

E. 5: pronto o copo 1 é a água sanitária é base básico[...]

E. 5: o terceiro que é limão é ácido. O quarto a gente colocou o suco de uva que é ácido. O quinto foi o açúcar que tem pH 7 que é ácido.

E. 1: não esse é básico porque é 7.

E. 5: a tá ok! O sexto (tempero) ele é ácido. [...] o oitavo a gente colocou bom dia com o engovrsrsrsrs ele é ácido. E o último que vocês mais esperavam é o fermento que é básico. [...]

Se retratou que o grupo 2, formado por três alunos tiveram pequenas falha, quanto a classificação dos materiais neutras, que no raciocínio esses alunos só poderiam classificar os produtos como ácidos e bases, sem pensar que o pH 7 não é

incluindo em nenhum dos dois. O grupo 1 classificou de maneira correta com excelente exatidão como mostra na transcrição da apresentação dos mesmos abaixo:

[...] E. 1: nesse primeiro tem sal e ele é neutro. No segundo é o cloro e é básico. O terceiro é a pimenta e é ácido. O quarto é o limão ele é ácido. Nesse quinto tem o vinagre e ele é ácido. Sexto é o veja e é básico. Sétimo mostarda é ácido. Oitavo shampoo que ficou neutro. E o último o desinfetante que é básico.

P: ver só o que vocês encontraram mais como básico aí? Que tipo de material? Olhem na folha.

E. 1: o primeiro foi o sal, o veja que é o número seis é base. O shampoo a gente pensou que fosse base.

E. 2: mas o realmente foi base?

E. 1: o cloro realmente foi base... só teve dois.[...]

Este nível foi alcançado com facilidade entre os estudantes, tanto na identificação do número do pH como para classificá-los como a atividade experimental foi de caráter investigativo e contextualizado pelos próprios alunos, houve interesse pela matéria e permitiu relacionar a teoria com a prática, com foi possível alcançar uma aprendizagem significativa (PEREIRA 2010).

Logo o objetivo foi alcançado com sucesso, comprovando que os alunos compreenderam o conceito proposto, atingindo o nível 1, na qual tiveram a capacidade de reconhecer o pH dos materiais comparando com as cores tabeladas e a escala de pH.

Ao questionarem sobre como as soluções alteraram sua coloração após a adição de suco de repolho roxo foi destacado que o extrato funcionou como indicador de pH de origem natural porque é rico em antocianinas. As antocianinas sofrem alterações de cor de acordo com o pH do meio: ficam vermelhas em meio ácido, roxas em meio neutro e esverdeadas em meio básico. O que o facilitou as observações dos resultados alcançados. Com o contato do dia a dia, a aula prática mostrou que é comum em todas as casas tenham alimentos ou componentes domésticos de teor ácido ou básico (VOGEL, 1981).

### 5.3 Apropriação conceitual com associação das substâncias ácidas e bases com o cotidiano.

Para a construção de uma aprendizagem significativa, se fez necessário a experiência dos alunos para a formação de conceitos de forma concreta, ou seja, é preciso ter as relações entre os conceitos cotidianos para conquistar os conceitos científicos, conforme o pensamento de Vygotsky (1993). No momento da apresentação do conteúdo ácido-base, foi possível no momento dos questionamentos reconhecer um pouco dos conhecimentos prévios dos alunos, a partir da exposição das características físicas, como mostra nesse diálogo:

P: Vamos começar com a característica geral de um ácido. A gente observando um ácido, ter uma observação física dele, a maioria deles são azedos. Como podemos citar algumas coisas azeda? Pensem aí o que é ácido.

E. 5: Limão!

P.: Perfeito! A maioria deles são corrosivos. Alguém pode citar um exemplo de algo corrosivo?

E. 1: o que é corrosivo?

P.: corroem as coisas. Um produto químico que possa corroer?

E. 1: águasanitária?

E. 5: ácidomuriático!

Observou-se a presença do reconhecimento característico físico de maneira rápida com a associação do conteúdo, desenvolvida pelo estudante 5, que ainda consegue corrigir e exemplificar a utilidade do ácido muriático no seu cotidiano, como destaca nessa discussão:

P.: Aqui temos 4 imagens, uma é do ácido muriático que tínhamos comentado. Alguém sabe pra que serve o ácido muriático?

E. 5: Para tirar mancha, para desentupi pia que o pessoal bota.

Nesse diálogo é possível identificar o entendimento sobre o termo corrosão, compreendendo o porquê se utilizavam desse material para desentupir várias coisas na residência com associação da teoria química de Arrhenius. Logo ficou evidente a

formação do conceito de forma concreta com a apresentação dos grupos na turma na qual os alunos estavam inseridos, com isso ficou evidente a importância de relacionar o cotidiano e o conhecimento científico, ficando mais fácil e proveitoso para o aluno, na exploração e reconstrução dos conceitos (LISO et al.,2002).

Ao expor o conteúdo à classe, demonstrando o conceito e suas aplicabilidades, um dos estudantes exemplifica destacando o ácido muriático, que no momento da intervenção anteriormente foi discutido como consta desse diálogo:

E. 2: Ácidos e bases são costumeiramente lembrados como substâncias químicas perigosas, corrosivas, capazes de dissolver metais como se fossem comprimidos efervescente. Mas a presença dos ácidos e bases na nossa vida cotidiana é bem mais ampla e menos agressiva do que se imagina. Eles também são componentes usuais de refrigerantes, alimentos, remédios, produtos de higiene ou cosméticos. São ainda matérias primas indispensáveis em um vasto universo de aplicações industriais.

A Estudante 1 reforça:

–Os ácidos são corrosivos como o ácido muriático que serve para desentupir as pias por exemplo. [...]

Até o momento nesse item, é apenas percebida a facilidade de identificação dos ácidos, devidos os alunos já terem conhecido o termo no seu cotidiano, mas não foi possível ver a compreensão das características físicas das bases. No entanto, em alguns momentos tiveram dificuldades em associar com os materiais do cotidiano, como é possível evidenciar nessa conversa:

E. 1: a mostarda eu acho que é base, por que ela trava, coloca na boca pra você ver, ele trava aqui ( apontando para a garganta), eu não sei explicar. Ele não trava no começo ele trava no final.

E. 2: Olha a composição da mostarda

E. 1: Ele tem sal, tem pimenta, vinagre, ele é ácido. Primeiro tem sal, pimenta do reino, gengibre.

E. 2: No meu não tem gengibre, tá vendo aonde?

E. 4: no meu também não tem.

E. 1: Eu falei gengibre foi? Pera aí deixa eu olha.... aqui oh

E. 2: Ainda tá faltando a pimenta

E. 1: e colocaram o que?

E. 2: Nada.

E. 1: Então deixa eu olhar aqui..... a pimenta tem vinagre e sal..

E. 3: Então coloca ácido né.

Ainda na apresentação das características físicas no caso das bases, foi destacado o sabor adstringente, com exemplificações do caju e da banana-verde, porém quando se tratou da mostarda houve uma confusão de sabores, confundido o ardor com o sabor adstringente. Para conseguir identificar previamente a classificação dos ácidos e bases, os alunos recorreram a análise dos rótulos, onde perceberam que alguns materiais na composição do produto eram ácidos como foi no caso do vinagre e da pimenta, logo tiveram a intuição do senso comum para reconhecer como ácidos.

Em outro momento, os alunos do grupo 2 utilizaram o mesmo procedimento de análise realizado pelo grupo 1, para a identificação dos ácido e bases como consta no diálogo abaixo:

E. 5 : [...] no catchup tem tomate, sal vinagre, pimenta, então é ácido[...]

Com esse trecho transcrito acima, demonstra um método de escolha eficiente para o caso de dúvida e para não ocorrer o erro. As análises das características físicas com a associação dos produtos cotidianos ocorreram a partir da visualização e lembrança de sabores, que foi uma investigação positiva para o objetivo, alcançando o nível das 1, na qual conseguem identificar os ácidos e bases, a partir das características físicas, presentes no cotidiano, considerado o nível avançado na construção conceitual. Para adquirir a formação do conceito concreto, faz necessário o conceito cotidiano, que de forma desorganizada, desenvolve-se o conceito científico, por meio da formalização do conteúdo ( VYGOTSKY;1993)

Um momento interessante foi na análise do suco de uva, com o questionamento de ser natural ou artificial, onde tiveram o bom senso que poderiam ser classificados como diferentes devidos o suco artificial ser a base de corante e aromatizante. Para classificar foi necessário experimentar para distinguir a origem, como consta no trecho a seguir:

E. 6: O suco de uva é ki-suco?

P. : Não sei

E. 5: Prova!! Só pra ter a certeza

E. 6: Experimentou e respondeu: é da fruta, acho que é base

Para confirma o E. 5 experimentou e fez uma careta, atentamente o E. 7 em observa o rosto do colega responde:

- É ácido!

Com essa observação é possível destacar o interesse de investigar para ter uma resposta mais eficiente sobre o assunto, reafirmando o objetivo conquistado com a formação dos conceitos teóricos, logo a experimentação foi indispensável para o processo de aprendizagem dos conteúdos científicos ( SILVA, 2016), além do conhecimento espontâneo para construir o estudo formal, assim de desenvolver novas concepções nos alunos (CAZEIRO; LOMÔNACO,2011)

## 6 CONCLUSÃO

Diante do exposto, concluiu-se que o ensino fundamental pode se tornar mais viável quando se faz o vínculo do conteúdo trabalhado com o cotidiano em que o aluno está inserido, na qual foi possível identificar a construção concreta dos conceitos científicos do conteúdo sobre ácidos e bases, a partir dos conceitos abstratos dos mesmos. Foi observado que apenas a realização da prática por si só não garante o aprendizado significativo, onde faz necessária uma relação entre o conteúdo tratado nas aulas teóricas e a aula prática.

A atividade experimental foi realizada com materiais de fácil acesso e que sem impedir sua aplicação de forma dinâmica e simples, fazendo com que os estudantes possam aprimorar seus conhecimentos de uma forma divertida, curiosa e eficaz, demonstrando a importância do trabalho em equipe.

Os resultados apresentados sugerem que os estudantes conseguiram reconstruir e aplicar os conteúdos teóricos e práticos durante a apresentação a turma. As discussões levantadas ofereceram aos alunos um desenvolvimento científico concreto, estabelecendo uma contradição com a memorização, que pouco contribuem para construção do conhecimento intelectual dos alunos.

De acordo com os critérios de análises os alunos, cinco dos sete alunos, conseguiram diferenciar os ácidos e bases, porém sem nomeá-los, alcançando o nível 2 desse critério. No caso dos outros dois preceitos analisados, os estudantes conquistaram o nível mais elevado, conseguindo reconhecer efetivamente o pH dos materiais, além de conseguir distinguir os ácidos e bases presentes no cotidiano dos mesmos.

O debate propôs que os alunos compreendessem o fenômeno, estabelecendo relações entre os conteúdos com a teoria proposto ao dia-a-dia dos mesmos. A experimentação é digna de uma atenção especial, pois, é admirável a evolução da capacidade dos alunos em argumentar as suas opiniões, além reconstruir atitudes e valores, além de habilidades cognitivas como o raciocínio construtivo.

## REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, L. C. L. NASCIMENTO, L. CAVALCANTI, B.F. **UMA ABORDAGEM DO CONTEÚDO DE ÁCIDOS- BASES NO ENSINO DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS-EJA.** Revista Lugares de Educação, Bananeiras/PB, v. 2, n. 2, p. 3-15, Jul.-Dez. 2012 ISSN 2237-1451.

ANTUNES, Celso. **Novas maneiras de ensinar, novas formas de aprender.** PortoAlegre: Artmed, 2002.

AMARAL, L. **Trabalhos práticos de química.** São Paulo, 1996.

ASSIS, M.; BORGES, O. **Como os professores concebem oEnsino de Ciências ideal.** In: Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências,3, 2001, Atibaia. Atas. Atibaia, SP,2001.

BOAVIDA, L. M. P. P. D., **Evolução do conceito Ácido-Base no ensino Básico e Secundário nos últimos Cem Anos. Covilhã. 2011.**

BRAUSIO, Ana Marilsa; ALMEIDA, Fernanda Losi. **Introdução do ensino de química no 9º ano por meio de atividades experimentais.** Os desafios das escolas públicas paranaense na perspectiva do professor PDF. v. 1, p. 2,2013.

CARRAHER, T.N. **Ensino de ciências e desenvolvimento cognitivo.** Coletânea do II Encontro "Perspectivas do Ensino de Biologia". São Paulo, FEUSP, 1986, pp. 107-123.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico.** São Paulo: Scipione, 2005. 199p.

CAZEIRO, A. P. M., LOMÔNACO, J. F. B. **Formação de conceitos por crianças com paralisia cerebral: um estudo exploratório sobre a influência de atividades lúdicas.** *Psicol. Reflex. Crit.*[online]. 2011, vol.24, n.1, pp.40-50. ISSN 0102-7972.

CHASSOT, A. **A ciência através dos tempos.** 2.ed. São Paulo: Moderna, 1994. 192p.

COSTA, Nelson Lage da.**A Formação do Professor de Ciências para o Ensino daQuímico9ºanodoEnsinoFundamental–AInserçãodeumaMetodologia**

Didática Apropriada nos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas. 2010. 75 f. Dissertação (Mestre) - Universidade do Grande Rio "prof. José de Souza Herdy", Duque de Caxias, 2010.

DANIELS, H.. **Vygotsky and Research**. Nova York: Routledge, 2008.

DAS, J. P.. **Some thoughts on two Aspects of Vygotsky's Work**. In: *Educational Psychologist*, Vol. 30, Canadá, 1995, p. 93- 97.

DAS, J. P. et al.. **Simultaneous and successive Cognitive Processes**. Londres: Academic Press. 1979.

FARIAS, C. S. et al. **A importância das atividades experimentais no ensino de química**. 1º Congresso Paranaense de Educação em Química – UEL. Londrina, 2009.

FONSECA, V. **Aprender a aprender – A educabilidade cognitiva**. 3. ed. Lisboa: âncora. 2014.

FONSECA, V. **Psicomotricidade e neuropsicologia; abordagem evolucionista**. Lisboa: âncora. 2012.

FONSECA, V.. **Dificuldade de aprendizagem – abordagem neuropsicológica e psicopedagógica ao insucesso escolar**. 4. ed. Lisboa: âncora. 2008.

FONSECA, V.. Prefácio. In: CORREIA, L.M.. **Dificuldade de aprendizagem específica**. Porto: Porto Ed. 2008.

FONSECA, V.. **Cognição e aprendizagem**. Lisboa: âncora. 2001.

FREIRE, Paulo. **Medo e ousadia: o cotidiano do professor**. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FERREIRA, Maria Do Carmo Bandeira Da Silva. **Projeto de ensino de química; aprendendo química com as sensações**. 2011. disponível em <[http://www.esmg.com.br/flama/index.php?option=com\\_content&view=article&id=145:projeto-cordel-de-quimica&catid=38:ensino-fundamental-ii&Itemid=53](http://www.esmg.com.br/flama/index.php?option=com_content&view=article&id=145:projeto-cordel-de-quimica&catid=38:ensino-fundamental-ii&Itemid=53)>. Acesso em: 21 março 2018.

GARDNER, H..**The Mind's New Science: A History of the Cognitive Revolution**. Nova York: Basic books. 1987.

GARDNER, H..**Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences**. Nova York: Basis Books. 1985.

HODSON, D. Hacia um Enfoque más Crítico del Trabajo de Laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 12, n.3, p. 299-313. 1994.

IZQUIERDO, M; SANMARTÍ, N; ESPINET, M. **Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales**. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n.1, p. 45-60, 1999. In: GUIMARAES, Cleidson Carneiro. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. Revista Química Nova na Escola. Volume 31, Nº 3, agosto de 2009. 5p.

J. O. G. Lima; L. R. Leite. **O processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química: o caso das escolas do ensino médio de Crateús/Ceará/Brasil**. Rev. eléctron. Investig. educ. cienc., 7 (2012) 72- 85. In: LIMA, José Ossian Gadelha; BARBOSA, Lídia Kênia Alves. **O ensino de química na concepção dos alunos do ensino fundamental: algumas reflexões**. Exatas online; vol. 6, n. 1 Abr. 2015; pág. 33-48.

KUZULIN, A..**Thought and Language**. Cambridge: MIT.1986.

KUZULIN, A..**Psychological Tools**.Harvard: Cambridge.1998.

LIBÂNEO, J. C. **“Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e atitudes docentes”**, Cortez, São Paulo,2003.

LISO, M. R. J., GUADIX, M. A. S., & TORRES, E M. Química cotidiana para laalfabetización científica: ¿realidad o utopía?. **Educación Química**, v.13, n.4, 259-266, 2002.

MACEDO, E. F. **As ciências no ensino fundamental: perspectivas atuais.**In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS.3. Atibaia. Atas... Atibaia, SP, 2001.

MALDANER, O. A.; **Química. Nova.**1999, N. 22, P. 289

MÁRCIO, J.,**“Os quatro pilares da educação: sobre alunos, professores, escolas e textos”**,Textonovo, São Paulo, 2011.

MOREIRA, M.A., LEVANDOWSKI, C.E., **Diferentes Abordagens ao Ensino de laboratório. Porto Alegre:** Ed. da Universidade - UFRGS, 1983.

Moreno, E. L.;\* Martins, E.,Rajagopal, K. **Basicidade e Acidez, da Pré-História aos Dias Atuais.** Rev. Virtual Quim. Vol7. No. 3. p.893-902.

NUNES, A. S. ;Adorni, D.S . **O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos.** In: Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditrans, 2010, Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico, 2010.

OLIVEIRA, Jane Raquel Silva. **Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente.** Acta Scientiae, Canoas , 2010, v.12, n.1,p144.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes curriculares da rede pública de educação básica do Paraná.** Curitiba: SEED,2008.

PEREIRA, Boscolli Barbosa. Experimentação no ensino de ciências e o papel do professor na construção do conhecimento. **Cadernos da FUCAMP**, Monte Carmelo, v. 9, n. 11, 2010.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L do. **Química na abordagem do cotidiano.** 4ed. São Paulo: Moderna, 2006. v. 1 e 2.

PINHEIRO, Barbara Carine Soares; BELLAS, Renata Rosa Dotto; SANTOS, Lilian Moreira dos. **Teorias Ácido-Base: aspectos históricos e suas implicações**

**pedagógicas.** ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA - ENEQ, 18, 2016, Florianópolis. Anais... Florianópolis: UFSC, 2016. p. 1-11.

RAAD, Ingrid Lilian Fuhr .**Atividades Cotidianas E O Pensamento Conceitual** ,Brasília 2003. P 26 – 27.

ROGOFF, B. **Apprenticeship in Thinking: cognitive development in social context.**Nova York: Oxford University Press, 1990.

RODRIGUES, Maria Aparecida. **Ciência tecnologia e sociedade.** In: FALCO, RicardoPenteado; RODRIGUES, Maria Aparecida. História e metodologia da ciência. Maringá: Eduem, 2005. Cap. 3, p. 33-43.

SCHROEDER, E. **CONCEITOS ESPONTÂNEOS E CONCEITOS CIENTÍFICOS: O PROCESSO DA CONSTRUÇÃO CONCEITUAL EM VYGOTSKY.** Blumenau. v. 2, nº 2, p. 293-318, maio/ago. 2007 . ISSN 1809–0354

SILVA, R.R. **A Química deve ser ensinada a partir do concreto.** Sala de aula. São Paulo, ano 3, n18, mar.1990.

TOMIZAKI, K.,**Apresentação - De uma geração a outra: a dimensão educativa dos processos de transmissão intergeracional,** Educ. soc., 31 (2010) 321-326.

TREVISAN, Tatiana Santini e MARTINS, Pura Lúcia Oliver. **A prática pedagógica do professor de química: possibilidades e limites.** UNIrevista. Vol. 1, nº2 :abril, 2006.

VALDÉS, M. T. M.; JIMÉNEZ, L. F. H.; LEAL, H. L. **Construction and validation of the Scale of Psychomotor Development Assessment based on the Vigotski's Theory.** In: 10TH WORLD CONGRESS OF INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR THE SCIENTIFIC STUDY OF INTELLECTUAL DISABILITIES, 1996, Helsinki. BlackwellSciences, 1996.

VYGOTSKY, Lev. S. Aprendizagem e desenvolvimento na Idade Escolar. In: Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. Vigostky, L. Luria, A. Leontiev, A.N. 11ª. Edição. São Paulo: Ícone, 2010, p. 103-116

VYGOTSKY, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, L. S.. **The collected Workes**. Vol. II. Londres: Plenun. 1993.

VYGOTSKY, L. S.. **El desarrollo de los procesos psicológicos superiores**. Barcelona: Crítica. 1987.

VYGOTSKY, L. S.. **Mind and Society – the Development of Higher Psychological Processes**. Cambridge: Harvard University Press. 1978.

VYGOTSKY, L. S.. **Thought and language**. Cambridge: Massachusetts Intitute of Techonology Press. 1962

VOGEL, A. I. **Análise Inorgânica Quantitativa**. 4a.ed. Guanabara Dois, RJ. 1981