

RELAÇÃO ENTRE DIFERENTES CONCEPÇÕES DE ÁCIDOS E AS ZONAS DO PERFIL CONCEITUAL DE SUBSTÂNCIA

Flávia Cristiane Vieira da Silva^{1,2*} (PG); Edenia Maria Ribeiro do Amaral^{2,3} (PQ).
flavia.cvsilva@hotmail.com

1 – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada - UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE.

2 – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, UFRPE, Recife, PE

3- Departamento de Química, DQ-UFRPE, Recife, PE.

Palavras-Chave: Perfil Conceitual, Ácido/Base, Ensino de Química.

RESUMO: O PRESENTE ESTUDO TRAZ UMA ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE DIFERENTES CONCEPÇÕES SOBRE ÁCIDOS E ZONAS DO PERFIL CONCEITUAL DE SUBSTÂNCIA. CONSIDERAMOS A IMPORTÂNCIA DE COMPREENDER AS DIFERENTES FORMAS DE VER E PENSAR SOBRE UM DADO CONCEITO QUE SE PRETENDE ENSINAR DE FORMA SIGNIFICATIVA COM O INTUITO LEVAR OS ALUNOS A COMPREENDER DIFERENTES SIGNIFICADOS QUE PODEM SER DISCUTIDOS EM SALA DE AULA, SEJA O CONTEXTO ESCOLAR OU OUTROS CONTEXTOS. PARA A ANÁLISE DOS DADOS BUSCAMOS, POR MEIO DE PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E EMPÍRICA, IDENTIFICAR OS DIFERENTES SIGNIFICADOS ATRIBUÍDOS AO TERMO “ÁCIDO”, E DIFERENTES CONCEPÇÕES FORAM RELACIONADAS COM ZONAS DO PERFIL CONCEITUAL DE SUBSTÂNCIA. VERIFICAMOS QUE AS ZONAS DO PERFIL DE SUBSTÂNCIA PODEM CONTRIBUIR PARA ESTRUTURAR FORMAS DE PENSAR SOBRE O CONCEITO DE ÁCIDO. ISSO IMPLICA DIZER QUE AS ZONAS DO PERFIL DE SUBSTÂNCIA TÊM POTENCIAL AMPLO DE APLICAÇÃO E TALVEZ POSSAM SER USADAS PARA COMPREENDER A CONCEITUAÇÃO DE OUTROS TIPOS DE SUBSTÂNCIA.

INTRODUÇÃO

Em uma sala de aula, a partir das interações que se estabelecem entre professor/aluno e aluno/aluno, é, de maneira geral, onde ocorre a construção sistemática e intencional de significados para os conceitos científicos. Esse processo de construção de significados, mediado por ações propostas pelo professor, nem sempre atinge a todos, devido à heterogeneidade de pensamentos e experiências vivenciadas pelos estudantes fora do contexto escolar, que muitas vezes são desconsideradas no processo de ensino e aprendizagem. Sobre a heterogeneidade de pensamento, Mortimer *et al* (2010) apontam que a emergência de diferentes formas de pensar e falar é inevitável, em sala de aula, e é preciso que o professor a leve em consideração no processo de ensino e aprendizagem.

O processo de compreensão de conceitos científicos visto a partir de diferentes modos de pensar e formas de falar pode ser modelado por meio do Perfil Conceitual, proposto por Mortimer na década de 1990 e que vem crescendo enquanto teoria de ensino e aprendizagem (MORTIMER; EL-HANI, 2014). Perfis conceituais devem ser concebidos como modelos de modos diferentes de ver e conceituar o mundo, usados pelos indivíduos para significar a sua experiência (MORTIMER, *et al* 2010). Podem também ser entendidos como uma teoria relacionada com o ensino e a aprendizagem de conceitos científicos, que se fundamenta na ideia de que um conceito pode abranger uma diversidade de significados, que podem ser aplicados a diferentes contextos. A teoria do Perfil Conceitual está pautada no pressuposto de que um indivíduo pode ter diferentes modos de pensar sobre um conceito particular, considerando diferentes formas de falar, que podem representar de forma distinta uma mesma realidade (AMARAL; MORTIMER, 2001; ARAÚJO; MORTIMER, 2012).

Alguns conceitos Químicos como Átomo, Calor, e Substância, já foram interpretados tendo como base essa teoria (CRUZ; SIMÕES NETO, 2012). Estudos subsequentes buscaram analisar como esses conceitos emergem em contextos diversos (SIMÕES NETO; AMARAL, 2013), dentre os quais podemos destacar aqueles

que tiverem como referência o perfil conceitual de calor quando a emergência das zonas do perfil em uma sequência didática (SIMÕES NETO, et al, 2013), em comunidades situadas (ARAUJO, 2014) e na fala de professores de Química (DINIZ JUNIOR; SILVA; AMARAL, 2015), e aqueles que buscaram mapear zonas do perfil conceitual de substância no contexto da Licenciatura em Química (NOBREGA, 2013) e do ensino Médio (MENDES; SILVA, 2012). Outras abordagens, como as que usam a dimensão axiológica desses conceitos para a Física, foram introduzidas recentemente no programa de pesquisa dos perfis conceituais, a partir dos estudos de Mattos (*in press, apud* ARAÚJO, 2014), além da ampliação de ferramentas metodológicas, a partir dos trabalhos de Silva (2006) sobre o perfil conceitual de vida na Biologia, que se propõe a analisar os dados construídos a partir de testes estatísticos.

Segundo Simões Neto et al (2013), a inserção da noção de perfil conceitual no contexto de sala de aula é uma das preocupações atuais deste programa de pesquisa. Mesmo considerando que os conceitos científicos podem ser interpretados de diferentes maneiras pelos sujeitos, é preciso ir além da proposição de perfis conceituais, quer dizer, é preciso propor e aplicar perfis, investigando de que forma essa teoria pode ajudar os professores a compreender os diferentes sentidos e significados que seus alunos atribuem a esses conceitos.

O presente trabalho, que faz parte de uma pesquisa mais ampla de doutoramento que busca analisar o engajamento e a negociação de significados de professores de Química, em formação inicial, sobre os diferentes modos de pensar e formas de falar sobre o conceito de ácido/base. Entre outros, temos o objetivo de analisar os diferentes significados atribuídos a termo “Ácidos”, a partir das zonas do perfil conceitual de substância, considerando que ácidos/bases são uma classe de substância química. Em pesquisa anterior (SILVA; AMARAL, 2014), identificamos diferentes concepções sobre ácidos, relatada na literatura entre os anos de 1993 e 2009, essas concepções foram organizadas em quatro grupos, a saber: concepção de ácido a partir dos sentidos; concepções teóricas de ácido; concepção de ácido como grandeza; e outras concepções de ácido (concepção relacional).

Consideramos que a aproximação entre as zonas do perfil conceitual de substância e concepções sobre o conceito de ácido, apontará para uma ampliação na aplicação de perfis conceituais, inicialmente propostos para ontoconceitos, para a compreensão de conceitos subjacentes. Por exemplo, o perfil conceitual de substância possibilita analisar o processo de conceitualização sobre ácido, uma categoria particular de substância. Além disso, esta relação poderá levar a uma melhor compreensão acerca dos diferentes contextos em que o conceito de ácido/base ganha sentido.

Ademais, sobre a escolha dos “ácidos” neste primeiro momento, justifica-se pelo fato de o termo estar presente no nosso cotidiano de diversas formas: no uso de materiais de limpeza, como o “ácido muriático”; no caso de azia (acidez estomacal) e utilização dos “antiácidos”; acidez de alimentos (azeite de oliva, sucos); uso de ácidos para fins estéticos, entre outros (SILVA; AMARAL, 2014). Acreditamos, portanto, que por ser mais comumente usados no cotidiano, podemos identificar nas concepções presentes na literatura e na fala dos licenciandos em Química, contextos em que ele ganha sentido, desde concepções mais ingênuas, imediatas, a compreensões mais sofisticadas que demandam maior abstração.

A NOÇÃO DO PERFIL CONCEITUAL E O PERFIL CONCEITUAL DE SUBSTÂNCIA

Perfil conceitual se constitui como um instrumento de análise do processo de geração de novos significados considerando as relações entre as formas de pensar e modos de falar, (AMARAL; MORTIMER, 2001) sendo constituídos por diferentes zonas, que representam um modo particular de pensar ou atribuir significado a um conceito (MORTIMER, 2011). O valor que cada zona possui para cada indivíduo é o resultado das diferentes experiências sociais que vivenciadas. Este valor, esta intrinsecamente relacionado com as oportunidades para empregar os diferentes modos de pensar em situações em que são pragmaticamente poderosos (AMARAL; MORTIMER, 2001; MORTIMER; SCOTT; EL-HANI, 2011; ARAUJO; MORTIMER, 2012).

Na teoria do Perfil Conceitual, a Ciência é vista como uma forma de linguagem, que pode ser usada para ler e interpretar o mundo. Não sendo, necessariamente, melhor do que outras linguagens, mas mais uma forma de compreender a realidade, que está associada a contextos específicos. Amaral e Mortimer (2004) chamam a atenção para o fato de que diferentes pontos de vistas sobre a realidades estarem associados a contextos específicos que são apropriados, não considerando uma ou outra melhor para todo e qualquer contexto.

Há contextos em que uma forma de pensar e falar sobre um conceito é mais adequadamente utilizado do que outros, em que a linguagem cotidiana é mais apropriada do que a linguagem científica. O valor pragmático da linguagem cotidiana preservará significados que estão em desacordo com a visão científica. No entanto, a aprendizagem da ciência escolar, envolve aprender a linguagem social da ciência, sendo um aspecto importante da abordagem do perfil conceitual que esta esteja em uma estreita relação com os modos de falar e pensar cotidianos (MORTIMER et al, 2010).

Pode-se dizer que houve aprendizagem de ciências ou apropriação do ponto de vista escolar, quando houver: (1) aquisição de novas zonas de um perfil conceitual, ou seja, novos modos de pensar um conceito; (2) tomada de consciência acerca da multiplicidade de formas de pensar que um perfil encerra, bem como dos contextos em que cada uma destas formas de pensar podem ser aplicadas de maneira adequada e poderosa. (MORTIMER et al, 2010). Sobre a aprendizagem a partir da teoria do perfil conceitual, Mortimer (2011) acrescenta que o primeiro processo toma como verdadeiro a coexistência de diferentes modos de pensar na cognição humana, já o segundo explicita a necessidade de demarcar tanto os modos de pensar como seus contextos de aplicação.

Mesmo os conceitos científicos não são restritos a um único ponto de vista (MORTIMER et al, 2010), algumas pesquisas destacam que conceitos como calor, substância, (AMARAL, MORTIMER, 2004; ARAUJO, 2014), força (ARAUJO, 2014), objetos de estudo no contexto escolar, possuem também significados não científicos que se consolidaram em contextos específicos. Quer dizer, encontram sentido em contextos outros que não o científico/escolar, logo, é preciso que isso seja levado em consideração ao propor metodologias de ensino para conceitos com características polissêmicas, tal como os supracitados.

Sobre o conceito de substância Silva (2011) e Silva e Amaral (2013), propõem a existência de um perfil composto por cinco zonas utilizando, para isto, metodologia própria do programa de pesquisa que leva em consideração os compromissos epistemológicos e ontológicos e que envolve o levantamento de ideias presentes em fontes secundárias de história da ciência, concepções de estudantes obtidas a partir de aplicação de questionário e entrevista. Os dados foram interpretados a partir de

diferentes categorias construídas, agrupando-se respostas semelhantes que os estudantes deram aos instrumentos aplicados e a análise da literatura em Ensino de Ciências e de História da Química.

De acordo com os autores, cada zona do perfil conceitual de substância proposto representa modos de pensar que podem estar associados a determinados contextos, e que ao conhecer essas diferentes concepções o professor poderá planejar o ensino de modo mais eficiente. Desse modo, *“ele terá conhecimento de que possíveis concepções podem emergir durante a aula e saber situá-las em contextos adequados”* (SILVA; AMARAL, 2013 p. 69). As zonas podem ser apresentadas de forma resumida, da seguinte forma (SILVA; 2011, p. 145-146; SILVA; AMARAL, 2013, p. 63):

Zona essencialista: concepções com significados metafísicos e filosóficos, nas quais a substância aparece como essência das coisas. Também são levadas ideias que associam substâncias a aplicações, nas quais elas adquirem importância na nossa vida, sem que necessariamente haja suporte científico para essas considerações. **Zona generalista:** concepções em que as substâncias são vistas como algo material e palpável, real, porém sem que seja apresentado algum esforço de sistematização ou diferenciação entre substâncias, materiais e elementos.

Zona substancialista: Concepções de substância que estão associadas às suas diversas propriedades, que são materializadas e ganham o status de uma característica intrínseca dos materiais. Aqui, as ideias se aproximam do conceito químico de substância. **Zona racionalista:** Concepções que representam níveis macro e microscópico para conceitualização de substância. Em nível macroscópico, temos a caracterização das diversas substâncias pelas propriedades, consideradas como fatores determinantes na identificação de diferentes substâncias, de forma que são consideradas inalteráveis e únicas para cada uma delas. No nível microscópico, diferencia-se substância de elemento químico, mistura, sendo as substâncias formadas por elementos químicos. **Zona relacional:** Nível de compreensão mais complexo, no qual as relações das substâncias entre si, com o meio e a energia são determinantes para a conceitualização das mesmas. As propriedades são vistas como um jogo relacional e não como parâmetros completamente definidos, como na zona racionalista.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo busca analisar os diferentes significados atribuídos ao conceito de ácido, a partir das zonas do perfil conceitual de substância. Para isso, buscamos identificar ideias sobre ácidos que aparecem na bibliografia e que são expressadas por alguns alunos, a partir da 1) Análise de concepções sobre ácidos encontradas na literatura, a partir da seleção e posteriormente análise de trabalhos publicados em revistas, eventos, bem como monografia, dissertações e teses; 2) Análise das concepções sobre ácidos apresentadas por licenciandos em Química participantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência da Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica de Serra Talhada (PIBID-QUI).

A) Identificando concepções de ácidos na literatura

Para identificar as diferentes concepções que emergem na literatura, buscamos por meio da pesquisa bibliográfica em fontes de trabalhos acadêmicos, como o Google Acadêmico, *Scielo* (Scientific Eletronic Library Online) e na busca por assunto do Portal Periódicos CAPES, utilizando palavras-chave tais como “Ácidos”, “Ácidos e Bases” e

“Ácido-base”, relacionando essas palavras com o termo “concepções alternativas” ou apenas “concepções”. A escolha por utilizar uma forma de busca de trabalho não personalizada, quer dizer, utilizando revistas, periódicos e anais de eventos específicos da área em um período de tempo, se deve à ausência de trabalhos (SILVA; AMARAL, 2014) que abordem as concepções alternativas de estudantes e/ou professores sobre o conceito de ácidos e bases, nos principais periódicos da área. Na análise de tendência feita pelas autoras, apenas dois trabalhos (BARDANCA; NIETO; RODRIGUEZ, 1993; OLIVEIRA, 2008), encontrados de forma não sistemática, foram inseridos dentro da categoria em questão. Os trabalhos encontrados e analisados, estão disposto na Tabela 1:

Tabela 1: Trabalhos selecionados para identificação das concepções alternativas sobre ácidos

Autor/ano	Título do trabalho	Tipo/local de publicação
Bardanca; Nieto; Rodriguez, 1993	Evolución de los conceptos Ácido-base a lo largo de la Enseñanza media. Análise de concepções alternativas.	Artigo, Investigación Y Experiencia Didácticas, n. 2 v. 11.
Oliveira, 2008	Concepções alternativas de estudantes do ensino médio sobre ácidos e bases: um estudo de caso.	Dissertação de Mestrado – UFRGS
Figueira et al, 2009	Concepções alternativas de estudantes do ensino médio: ácidos e bases.	Trabalho publicado em evento, Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
Figueira; Rocha, 2011	Investigando as concepções dos estudantes do ensino fundamental ao superior sobre ácidos e bases.	Artigo, Revista Ciências&Ideias, VOL. 3, N. 1
Cardoso; Silva; Lima, 2014.	Concepções alternativas de estudantes da 1 ^o série do ensino médio sobre ácidos e bases investigadas nas ações do PIBID/Química/UFS/São Cristóvão.	Artigo, SCIENTIA PLENA, vol. 10, num. 08.

B) Identificando concepções de ácido/base e sobre o ensino-aprendizagem do conceito de ácido/base.

Para a pesquisa empírica, foi realizada uma entrevista semiestruturada e individual com 17 licenciandos (E1, E2, E3...E17) em Química participantes do PIBID-QUI, em novembro de 2015. Vale salientar que, por aceitar licenciandos desde o primeiro período do curso, os entrevistados possuem diferentes experiências, tanto no PIBID quanto em relação a graduação (tempo, atividades vivenciadas), o que, certamente, contribui diretamente para suas concepções sobre como ensinar e sobre o conceito/termo em si. No entanto, não sendo nosso objetivo analisar as concepções a partir do perfil de cada licenciando, não traremos caracterização dos entrevistados.

A entrevista, gravada em áudio, foi composta por questões gerais, relacionadas a participação do licenciando no PIBID, e questões específicas, sobre o conceito de ácido/base, optamos por apresentar, neste trabalho, questões relacionadas que mencionassem apenas o termo ácido, por ser mais comum no cotidiano do que base, levando a identificar, de modo mais expressivo, concepções diversas a respeito do termo em questão. Por motivos de extensão do trabalho, apresentaremos a análise de

apenas duas das quatro questões específicas, relacionadas aos ácidos, que foram feitas aos pibidianos (Quadro 1).

Quadro 1: Perguntas da Entrevista Semiestruturada com os pibidianos, cujas respostas foram analisadas.

1. Pensando na situação “O ensino e aprendizagem de ácidos/base”, de que forma você realizaria uma atividade na escola? 2. O que são ácidos? Como você representaria um ácido?

A pesquisa bibliográfica e as entrevistas, foram analisadas conforme as diferentes visões de substância e as zonas do perfil conceitual de substância baseado em (SILVA; AMARAL, 2014b) expostos no Quadro 2. Deste modo, o trabalho foca na relação das zonas do perfil conceitual de substância e as concepções ácidos presentes na literatura e por licenciandos em Química participantes do PIBID – QUI.

Quadro 2: Modos de pensar e zonas do perfil conceitual de substância

Modos de Pensar	Zonas
VISÃO MACROSCÓPICA DE ÁCIDO: Define ácidos de modo formal a partir das propriedades físicas, químicas ou organolépticas, e do tipo de ácido (orgânico ou inorgânico).	Racionalista
VISÃO MICROSCÓPICA DE ÁCIDO: Apresenta a visão de que os ácidos são caracterizados a partir da presença de determinados elementos químicos e/ou configuração Química (presença de par de elétrons livres, por exemplo). Diferencia tipos de ácidos a partir da sua constituição .	Racionalista
VISÃO GENERALISTA DE ÁCIDO: Define ácido como sinônimo de coisa ou objeto ou relaciona-o com tudo que nos rodeia; Apresenta uma visão de que a natureza é formada por elementos; Apresenta uma visão todas as substâncias formadas que possuem H, são ácidas; Quando não há distinção entre o que se entende por substância ácida, meio ácido, solução ácida.	Generalista
VISÃO ESSENCIALISTA DE ÁCIDO: Relaciona as propriedades dos ácidos com os benefícios/malefícios aos seres humanos ou importância dessas propriedades na vida.	Essencialista
VISÃO SUBSTANCIALISTA DE ÁCIDO: Considera como substância ácida processos que ocorrem com os materiais: Não distingue aspectos macroscópicos de microscópicos na caracterização dos ácidos. Transfere a propriedade ácida aos constituintes das substâncias.	Substancialista
VISÃO RELACIONAL DE ÁCIDO: Demonstra visão relacional das propriedades dessas substâncias, tendo consciência de que ao falar de acidez/basicidade devemos sempre levar em consideração a interação o meio/comportamento de uma determinada substância com outra.	Relacional

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a apresentação dos resultados, primeiramente serão mostradas relações entre zonas do perfil conceitual e alguns modos de falar sobre substância identificados a partir da pesquisa bibliográfica. Em seguida, tomaremos as respostas dos licenciandos em Química de modo a categoriza-las utilizando os critérios apresentados na metodologia.

A) Relações entre concepções de ácidos encontradas na literatura e zonas do Perfil Conceitual de substância

As concepções de ácidos encontradas na pesquisa bibliográfica, foram identificadas pelos autores dos trabalhos a partir da aplicação de questionários, sem que houvesse algum tipo de instrução prévia. Aqui serão consideradas as respostas dadas a pergunta “**O que você entende por ácidos**”, propostas por todos os artigos analisados. Da análise dos artigos selecionados, foi possível identificar cinco diferentes visões (macroscópica, microscópica, substancialista, generalista e relacional), nos relatos apresentados pelos autores como resultado de suas pesquisas envolvendo concepções dos estudantes/professores sobre ácidos e, conseqüentemente quatro zonas do perfil conceitual (racionalista, substancialista, generalista e relacional). Para ilustrar cada uma das visões, trazemos os modos de falar dos estudantes/professores no Quadro 3.

Quadro 3: Modos de falar identificados na pesquisa bibliográfica e a relação com as zonas do perfil conceitual de substância

Modos de Falar	Zona
“Algo que me faz lembrar de laranja ou limão”, “Possuem gosto”, (BADARCA; NIETO; RODRIGUEZ, 1993; OLIVEIRA, 2008). “São líquidos que corroem e geralmente são azedos”, “Possuem gosto, são corrosivos, uns mais que outros”, “Podem ser fracos ou fortes, com poder de corrosão” (FIGUEIRA; ROCHA, 2011), “São substâncias que estão presentes em refrigerantes, produtos de limpeza, frutos, corpo humano”. “ácidos são azedos, amargos e ele corroem algumas coisas” (FIGUEIRA et al, 2009). “Ácido: sabor azedo estimula a secreção salivar, conduz corrente elétrica” (CARDOSO, SILVA, LIMA, 2014).	Racionalista
“São substâncias com H^+ (...)”. (BARDANCA; NIETO; RODRIGUEZ, 1993; OLIVEIRA, 2008; FIGUEIRA et al, 2009); “São substâncias químicas compostas por H^+ ”; “São substâncias que contém H^+ em sua fórmula”; “É um átomo que tem H^+ ”; (FIGUEIRA; ROCHA, 2011); “São compostos que apresentam o hidrogênio como primeiro elemento, exceto a água”; “A gente sabe que o elemento é ácido, quando por ex. HCl – ácido clorídrico (H no início)”; (FIGUEIRA et al, 2009);	Racionalista
Ácido é todo composto que contém hidrogênio”; “São compostos que apresentam o átomo de hidrogênio como o primeiro elemento, exceto a água”; (BARDANCA; NIETO; RODRIGUEZ, 1993; OLIVEIRA, 2008); “A gente sabe que o elemento é ácido, quando por ex. HCl – ácido clorídrico (H no início)”; (FIGUEIRA et al, 2009)..	Generalista
“É um composto corrosivo e também está presente em alguns alimentos”; “É uma substância forte, corrosiva”; “Substância que ataca o mármore”, “ácidos são substâncias corrosivas” (BADARCA; NIETO; RODRIGUEZ, 1993; GOMES; ALADARES, 2004; OLIVEIRA, 2008). “Substâncias que possuem pH menor que 7,0” São substâncias capazes de liberar H^+ em solução aquosa. Possuem pH entre 1 e 6, pois o pH 7 já é neutro”; “Substâncias com o pH entre 0 e	Substancialista

6,9 na escala de pH"; (FIGUEIRA; ROCHA, 2011).	
"São compostos que em presença de água liberam H ⁺ "; "Todo composto capaz de doar um H ⁺ ou receber um par de elétrons", "Liberam H ⁺ em meio aquoso" (FIGUEIRA; ROCHA, 2011) "Ácido libera H ⁺ e base libera OH ⁻ ." (CARDOSO, SILVA, LIMA, 2014)	Relacional

Os modos de falar referente a Zona Racionalista nos mostra duas visões: macroscópica e microscópica. A visão macroscópica dos ácidos, são assim caracterizadas, por apresentarem uma concepção de ácido a partir da explicitação de suas propriedades organolépticas. De acordo com Silva e Amaral (2014b), nesta visão as propriedades são determinantes para identificar as diferentes substâncias e, neste caso, permite que possamos identificar os ácidos a partir dos nossos sentidos (paladar e visão) e/ou do efeito que ele pode causar aos materiais (corrosão). A visão microscópica caracteriza-se por considerar a composição das substâncias ácidas/meio. Podemos observar que os diferentes trechos referem-se a uma composição e/ou espécie específica que precisa estar presente para considerar uma substância/meio como ácido. Ou seja, de acordo com essa visão podemos diferenciar uma substância ácida de uma não ácida, os diferentes tipos de ácido, ácido de Arrhenius por exemplo.

De acordo com Silva e Amaral (2013), na visão generalista não há compreensão que em um mesmo material possa existir vários tipos de substâncias. Em se tratando das substâncias ácidas, acreditamos que a visão generalista se coloca a partir do momento em que o sujeito não consegue distinguir que pode existir substâncias com H, que não sejam ácidas ou não possam atuar como ácidos. Temos, portanto, a Zona Generalista. Os trechos inseridos na Zona Substancialista, trazem uma visão substancialista quando atribuem as propriedades dos ácidos a própria substância, quer dizer, a propriedade ácida é transferida para aquilo que compõe a espécie (moléculas, átomos). Neste caso, a substância ácida não apresenta propriedades, "mas ela é a própria propriedade dos materiais" (SILVA; AMARAL, 2013, p. 65). É o caro de se dizer que uma substância ácida possui pH menor que 7, sendo que o pH expressa a acidez de um meio (NUNES, et al, 2015).

A zona relacional, é caracterizada pela visão relacional a partir da identificação de modos de falar que considera a interação quando se refere a acidez. Para que a acidez se manifeste é preciso que substâncias/meios interajam. A acidez não é considerada de modo estático, que não pode ser modificada tanto do ponto de vista da constituição e das propriedades (SILVA; AMARAL, 2013).

B) Visões de ácido identificadas na pesquisa empírica

Apresentamos a análise de das respostas de 6 dos 17 entrevistados participantes do PIBID-QUI. Observamos que nem sempre havia convergência entre a resposta dada a Questão 1 (referente ao como os licenciando ensinariam sobre "Ácidos") e a resposta da Questão 2 (O que eles compreendem por Ácidos). É possível perceber que, de maneira geral, os licenciandos acreditam que a melhor forma de apresentar o conteúdo de "Ácidos" é a partir de questões de caráter macroscópico, quer dizer, levar atividades, experimentos, situações que permitam a identificação de algum material/solução como "Ácido" ou "Básico", a partir da cor (mudança de cor indicaria ser/ter ou não ácido), que se manifestaria na interação com outra substância/solução, neste caso os chamados indicadores (E4, E5 e E6). Temos, então, uma relação com a zona Racionalista. Da fala dos licenciandos, também é possível relacionar com a zona essencialista e substancialista. A zona essencialista, segundo Silva e Amaral (2013, p 63), "as propriedades e as substâncias são a essência e o

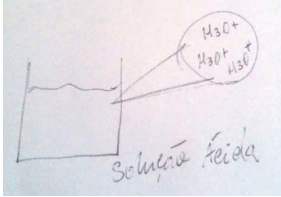
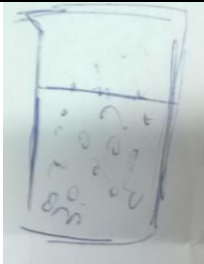
motivo principal da existência ou funcionamento das coisas”. No caso dos ácidos, eles seriam responsáveis por causar benefícios ou malefícios ao ser humano e/ou a natureza. O Quadro 4 e 5 ilustra algumas respostas dadas pelos licenciandos:

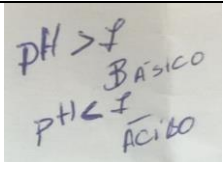
Quadro 4: Análise da visão de ácido referente Questão 2: Pensando na situação “O ensino e aprendizagem de ácidos/base”, de que forma você realizaria uma atividade na escola?

Entrevista	Modos de falar	Zona
E1	<i>“principalmente pensando que ele deve entender de fato o que é acidez de alguma solução, e o quanto isso pode fazer bem ou pode fazer mal porque a gente percebe que existem vários”</i>	Essencialista
E2	<i>eu primeiramente, tentaria trazer <u>alguma substância do dia-a-dia, tipo refrigerante, água, leite, para mostrar o pH delas que é ácido geralmente</u>, abordaria o conteúdo de uma forma expositiva, e tentaria fazer alguns experimentos, para eles poderem ver na prática os ácidos”</i>	Substancialista
E3	<i>“Inicialmente eu levaria uma parte prática, é..um experimento por exemplo, e depois eu abordaria uma parte mais teórica, mostrando pra eles as causas e as consequências, e <u>problemas dos ácidos em alguns componentes, é em alimentos, no meio ambiente, acho que dessa forma”</u></i>	Essencialista
E4	<i>“<u>Eu levaria alguns materiais alternativos, como o limão. E levaria aqueles papeis... (tornassol), para eles verem a questão do experimento, uma aula mais demonstrativa”</u></i>	Racionalista
E5	<i>“Poderia levar algumas soluções do cotidiano dos alunos, como frutas que tem ácidos também. <u>Levar alguns indicadores como o de repolho roxo, para identificar algumas soluções”</u></i>	Racionalista
E6	<i>“Levaria alguns compostos e analisaria com eles...<u>levaria os papeis (tornassol) para identificar pela cor”</u></i>	Racionalista

A análise da Questão 2 permitiu a identificação das zonas racionalista, substancialista, essencialista e relacional, nos modos de falar dos licenciandos. Quando passamos para Q2/representação, percebemos que a concepção microscópica está presente em grande parte das respostas dadas pelos pibidianos e, partindo para a questão da representação, apenas E4 (visão macroscópica), E6 (indícios de visão substancialista) não colocam em suas representação o hidrogênio/íon hidrônio. Chama a atenção as respostas de E2 e E4. Apesar de utilizarem representações que remetem a visão microscópica da matéria, trazem em seus comentários concepções outras como a substancialista (E2) e relacional (E4). O que aceitável, já que um perfil conceitual é composto por diferentes zonas, e cada indivíduo pode conviver com diferentes formas de pensar e falar sobre um dado conceito/termo (AMARAL; MORTIMER, 2001). Quadro 5 ilustra essas observações:

Quadro 5: Identificação das zonas de perfil conceitual de ácido a partir dos modos de falar sobre ácidos referente a Questão 2: O que são ácidos? Como você representaria um ácido?

Entrev.	Modos de Falar	Representação de "Ácidos"	Zonas do Perfil Conceitual
E1	"ácidos pra mim tá relacionado com uma substância que ao ser ionizada é...em solução ela vai ter o íon hidrônio, esse íon é... tando (sic) mais ou menos concentrado".		Zona racionalista
E2	São substâncias que têm o pH abaixo de 7, entre 0 e 6,9 são alcalinos.	H_2SO_4 Comentário do entrevistado: "Aqui eu represento o ácido sulfurico, que ele está presente na substância do dia-a-dia, conhecida como ácido muriatico. Serve para, no modo grosseiro, desentopir esgoto ele é um ácido muito forte, tem um pH entre 2 e 3"	Zona substancialista e Zona Racionalista.
E3	"Ácidos são compostos que são altamente perigosos dependendo da sua composição, não sei bem a sua definição, mas ácidos são aquilo que é perigoso".	HCl	Zona Essencialista; Zona Racionalista.
E4	Não lembra/não consegue definir		Racionalista
E5	"No ensino médio, a gente identifica aqueles que tem hidrogênio no início. A gente identifica ácidos como aqueles que doam próton, (...) tem toda uma série de teorias que a gente utiliza para determinados assuntos, hora a gente utiliza um conteúdo hora a gente utiliza outro"	H_2SO_4 H_3O^+ H_2O Comentário: eu penso num ácido que está no cotidiano e eu também penso num ácido quando ele está protonado, que não deixa de ser um ácido	Racionalista; Relacional

		(...) <i>penso também na água que ela se comporta ou como ácido ou como base.</i>	
E6	<i>“pH abaixo de 7 é ácido”</i>		Substantialista.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos dados permitiu constatar como grupos de concepções sobre ácidos podem ser compreendidas a partir de zonas do perfil conceitual de substância. Isso nos leva a uma ampliação do uso do perfil conceitual de um “ontoc conceito” para conceitos subjacentes. Em outras palavras, como ácido é uma categoria de substância, as zonas deste perfil ajudaram a estruturar as concepções sobre ácido. Isso implica em dizer que as zonas do perfil de substância têm potencial amplo de aplicação e talvez possam ser usadas para compreender a conceituação de outros tipos de substância.

Diante das diferentes visões sobre os ácidos, na pesquisa bibliográfica e empírica, acreditamos que é possível inserir nas salas de aula de Química discussões que permitam refletir sobre essas visões, contextos que permitam aos alunos compreenderem o conceito de ácido/base de forma mais ampla. Ademais, o professor deve ir a buscar de novos contextos que abranja os diferentes significados que possam surgir em sua sala de aula sobre os ácidos, trabalhando-os de forma adequada, fazendo com que o aluno compreenda a diversidade de modos de pensar e formas de falar sobre o conceito de ácido/base e como cada um ganha sentido em contextos diversos.

REFERÊNCIAS

AMARAL, E.M.R.; MORTIMER, E. F. Uma proposta de perfil conceitual para o conceito de calor. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo horizonte. v. 1 n. 3 p. 1-16. 2001.

ARAÚJO, A. O. **O perfil conceitual de calor e sua utilização por comunidades situadas**. 2014. 223 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação Doutorado em Educação: Conhecimento e Inclusão Social em Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

ARAÚJO, A. O.; MORTIMER, E. F. Estudo preliminar sobre a utilização do perfil conceitual de calor em um curso para manutenção e instalação de aparelhos de refrigeração. In: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ), Salvador-BA, **Atas do XVI ENEQ**, 2012.

CRUZ, M. E. B.; SIMÕES NETO, J. E. Perfil conceitual - uma análise dos trabalhos publicados sobre a noção nos ENPEC (1997 – 2011). In: I Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia (ENECT), 2012, Campina Grande –PE, **Anais do Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia UEPB(2012)** - Volume 1, Número 1, 2012.

DINIZ JUNIOR, A. I.; SILVA, J. R. R. T.; AMARAL, E. M. R. Zonas do Perfil Conceitual de Calor que Emergem na Fala de Professores de Química. **Química Nova na Escola**, Vol. 37, Nº Especial 1, p. 55-67, 2015.

MENDES, L.G.L.; SILVA, J.R.R.T. Mapeamento de zonas do perfil conceitual de substância no ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2012. João Pessoa: UEPB, **Anais do Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia UEPB(2012)** - Volume 1, Número 1, 2012.

MORTIMER, E. ; SCOTT, P. ; EL-HANI, C. N. . Bases teóricas e epistemológicas da abordagem dos perfis conceituais. **Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología**, v. 30, p. 111-125, 2011.

MORTIMER, E. F. As Chamas e os Cristais Revisitados: estabelecendo diálogos entre a linguagem científica e a linguagem cotidiana no ensino de Ciências da natureza. 2011, p. 181-207. In: SANTOS, Wilson Luis P. MALDANER, Otávio Aloísio. **Ensino de Química em Foco**. Ijuí. Ed. Unijui; 2011, 368p. Coleção Educação em Química.

MORTIMER, E. F. et al. Modeling Modes of thinking and speaking with conceptual profiles. 2010, p. 105-137. In: **Themes in transdisciplinary research**. Sérgio Danilo Junho Pena (Editor). IEAT, 360 p., 2010.

NOBREGA, J. J. S. **Possíveis relações entre gêneros de discurso e zonas do perfil conceitual de substância em licenciandos em Química da UAST**. Monografia (Graduação), Curso de Licenciatura em Química, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, 2013.

SILVA, F. A. R. **O perfil conceitual de vida: ampliando as ferramentas metodológicas para sua investigação**. 2006. 161 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

SILVA, F. C. V.; AMARAL, E. M. R. Tendências de pesquisa, concepções de estudantes e desenvolvimento histórico do conceito de ácido. In: XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVII ENEQ), Ouro Preto-MG, **Atas do XVII ENEQ**, 2014.

SILVA, J.R.R.T. **Um perfil conceitual para o conceito de substância**. 2011. 183 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011.

SILVA, J.R.R.T.; AMARAL, E.M.R. Proposta de um perfil conceitual para substância. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 13, n. 3, 2013.

SIMOES NETO, J. E. et al . Emergência das zonas do perfil conceitual de calor em uma sequência didática. **Enseñanza de las Ciencias**, v. extra, p. 3348-3353, 2013.

SIMÕES NETO, J. E.; AMARAL, E. M. R. A Produção Brasileira Sobre a Noção de Perfil Conceitual – Analisando Tendências. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP, **Atas do IX ENPEC**, 2013.