



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO,
FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS**

CLAUDIANE LIMA

**ENSINO DOS CONCEITOS ÁCIDO E BASE NA
PERSPECTIVA HISTÓRICO-CRÍTICA**

Salvador

2016

CLAUDIANE LIMA

**ENSINO DOS CONCEITOS ÁCIDO E BASE NA
PERSPECTIVA HISTÓRICO-CRÍTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, da Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Edilson Fortuna de Moradillo.

Co-orientadora: Prof. Dr^a. Bárbara Carine Soares Pinheiro.

Salvador

2016

Modelo de ficha catalográfica fornecido pelo Sistema Universitário de Bibliotecas da UFBA para ser confeccionada pelo autor

Lima, Claudiane
ENSINO DOS CONCEITOS ÁCIDO E BASE NA PERSPECTIVA
HISTÓRICO-CRÍTICA / Claudiane Lima. -- Salvador, 2016.
80 f. : il

Orientador: Edilson Fortuna de Moradillo.
Coorientadora: Bárbara Carine Soares Pinheiro.
Dissertação (Mestrado - Mestrado em Ensino, Filosofia
e História das Ciências) -- Universidade Federal da
Bahia, Instituto de Física, 2016.

1. Ácido-base. 2. Pedagogia Histórico-Crítica . 3.
Ensino de Química. . I. Fortuna de Moradillo, Edilson.
II. Soares Pinheiro, Bárbara Carine. III. Título.}

CLAUDIANE LIMA

**ENSINO DOS CONCEITOS ÁCIDO E BASE NA
PERSPECTIVA HISTÓRICO-CRÍTICA**

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ensino,
Filosofia e História das Ciências.

Aprovada em 03 de junho de 2016.

Edilson Fortuna de Moradillo - Orientador

Doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências, pela Universidade
Federal da Bahia
Universidade Federal da Bahia

Bárbara Carine Soares Pinheiro - Co-orientadora

Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências, pela Universidade
Federal da Bahia
Universidade Federal da Bahia

José Luís de Paula Barros Silva

Doutor em Química, pela Universidade Federal da Bahia
Universidade Federal da Bahia

Abrão Felix da Penha

Doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade
Federal da Bahia
Universidade do Estado da Bahia

Suplentes

Indianara Lima Silva

Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências, pela Universidade
Federal da Bahia
Universidade Federal da Bahia

Hélio Oliveira Pimentel

Doutor em Química, pela Universidade Federal da Bahia
Universidade Federal da Bahia

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais José Arnaldo Lima e Rita de Cássia Caiana Lima, por toda dedicação e paciência comigo em todos os momentos de minha vida.

Aos meus irmãos Cristiane de Cassia Lima e Claudio Cassio Lima, pelo apoio e inúmeros incentivos. Cris por ter sido minha inspiração para o ingresso em uma universidade pública de qualidade, mostrando que quando se quer, e se é determinada se chega onde quer. Claudio, querido, obrigada também pelo seu apoio quando sempre precisei, nas conversas, nas caronas, mesmo na correria do dia-a-dia, entre nossas distintas rotinas, sou grata maninho.

Agradeço sinceramente a este grande homem, não só no tamanho físico, porém maior intelectualmente, ao orientador Edilson Fortuna de Moradillo, pelas inúmeras oportunidades, ... Como eu te admiro! Desde a disciplina “O professor e o Ensino da Química”, me incentivando, acreditando que um dia eu poderia me tornar mestrandia, sei que o senhor é um professor que marcou a minha história, sobretudo, pelo exemplo de bom homem, te admiro como uma filha admira um pai, como um discípulo admira ao sábio, sobretudo, quando faz os diversos nexos e relações em tudo que nos rodeia.

À minha co-orientadora Bárbara Carine Soares Pinheiro, pela parceria que viemos desenvolvendo nesse tempo, pelos incentivos, mesmo sendo tão jovem te admiro mais ainda pela sua inegável competência e apoio além das palavras de incentivo nessa co-orientação.

Agradeço também aos professores que mesmo não tendo um contado direto nesse trabalho, me ajudaram na formação docente: José Luís de Paula Barros, Maria Conceição Oki, Maria Bernadete de Melo Cunha, Soraia Lobo, Hélio Pimentel, Petronilio Cedraz, Zênis Rocha, a todos vocês, meu muito obrigado!

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), pelo financiamento de maior parte dessa pesquisa. Às professoras Tania Tavares, Lucinete e Juliana.

A meu namorado, amor da minha vida, Uarison Rodrigues Barreto, pela amizade que temos, além do companheirismo, paciência, amor e carinho que a mim tem dedicado.

Aos amigos que conheci na UFBA: Marisa Maciel, Paula Fernanda, Maria Aparecida, Helaine da Silva Souza, Letícia Pereira, Aos amigos de roteiro Camaçari-Salvador: Vanusa Santana, Camila Lima, Jucineide Bispo.

A amiga Janine da Silva, sou grata pelo apoio, amizade sincera, acompanhamento, conselhos, orações e todos os sentimentos bons que sei que emanam de ti.

“Todo começo é difícil em qualquer ciência.”

Marx – O capital

LIMA, Claudiane. **Ensino dos conceitos ácido e base na perspectiva histórico-crítica**. 2016. 80f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia; Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador.

RESUMO

Este trabalho, aborda a importância do ensino dos conceitos ácido e base, e as principais pedagogias envolvidas no ensino desses conceitos. Observa-se, de acordo com a literatura, que essas pedagogias se aproximam da Pedagogia Tradicional e Pedagogia Nova. Porém, foi verificado, que apesar dessas diferentes pedagogias, as concepções de ácido e base dos estudantes não têm sofrido mudanças significativas, permanecendo concepções ricas em ideias do senso comum após o ensino. Atribuímos parte das deficiências na aprendizagem desses conceitos ao tipo de pedagogia de ensino. Por isso, este trabalho tem por objetivo, propor o ensino de ácido e base através da Pedagogia Histórico-Crítica, uma teoria de ensino que é fundamentada no materialismo histórico e dialético. Os principais construtores dessa teoria, resgatam o objetivo do ensino escolar, refletindo sobre os conhecimentos escolares para além do engajamento no nível de ensino subsequente, mas de forma ampla, como forma de superação da relação de poder entre as classes sociais. Propõe-se o ensino desses conceitos à luz de uma teoria que possibilite não só a incorporação desses conceitos contextualizados com a situação cotidiana dos alunos, mas que vá além e que seja crítica na formação dos envolvidos – docente e discente. Esta é uma pesquisa empírica, de abordagem qualitativa, que tem como instrumentos de coleta de dados filmagens e entrevistas. Com base nesses dados, foram construídas inferências acerca da construção dessa proposta de ensino.

Palavras-chave: Ácido-base, Pedagogia Histórico-Crítica, Ensino de Química.

LIMA, Claudiane. **Education of acid and basic concepts in the hystor-critical perspective.** 2016. 80 s. Dissertation (Masters in Education, Philosophy and History of Science) - Federal University of Bahia; State University of Feira de Santana, Salvador.

ABSTRACT

This paper addresses the importance of teaching the acid and base concepts and the main teaching methods in teaching these concepts. We note, according to the literature, these pedagogies approach of traditional pedagogy and pedagogy New. However, it was found that despite these different pedagogies, the acid and base concepts the students have undergone significant changes, remaining rich conceptions of common sense ideas after teaching. We attribute part of the learning disabilities of these concepts to the type of teaching pedagogy. Therefore, this paper aims to propose the teaching of acid and base through the Historical-Critical Pedagogy, an educational theory which is based on historical and dialectical materialism. The main builders of this theory, rescue the purpose of school education, reflecting on school knowledge beyond the engagement in subsequent education level, but broadly, as a way of overcoming the power relationship between social classes. We propose the teaching of these concepts in the light of a theory that allows not only the incorporation of these concepts contextualized with the daily situation of the students, but which goes beyond and that is critical in the training of the involved - teacher and student. This is an empirical research, qualitative approach, which has the instruments to collect footage and interviews data. Based on these data, inferences were built about the construction of this educational proposal.

Keywords: Acid-Base, Historical-Critical Pedagogy, Teaching of Chemistry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Diagrama das teorias da educação com base em Saviani (2012)	19
Figura 2	Conhecimentos ácidos e bases: teorias, prática social e histórico	48
Figura 3	Dimensão do conhecimento ácido-base com base em Arrhenius	49
Figura 4	Relações dos conceitos ácido-base e a prática social	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Quadro comparativo entre as principais características das pedagogias Tradicional, Nova e Pedagogia Histórico-Crítica (PHC)	39
Quadro 2	Planejamento das aulas da proposta didática	55
Quadro 3	Questões sobre ácido e base para que relacionam o conteúdo com a prática social pelas notícias envolvendo o tema saúde	60
Quadro 4	Principais fatos sobre ácidos e bases	62
Quadro 5	Proposta de seminário avaliativo para a verificação da catarse	69
Quadro 6	Atividade proposta para avaliar a prática social modificada	64
Quadro 7	Entrevista com os estudantes do grupo 1ª que evidenciam resultados do quinto momento da PHC	65
Quadro 8	Resultados obtidos através dos vídeos propostos na prática social modificada	66

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PHC	Pedagogia Histórico-Crítica
SUS	Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 TEORIAS DA EDUCAÇÃO: ORIGEM, ESTRUTURA E RELAÇÕES.....	19
2.1 AS TEORIAS NÃO CRÍTICAS	20
2.1.1 Pedagogia tradicional	20
2.1.2 A pedagogia nova.....	21
2.1.3 Pedagoogia tecnicista	22
2.2 TEORIAS CRÍTICAS	23
2.2.1 Teorias crítico-reprodutivistas.....	23
2.2.2 Teorias crítico não-produtivistas	26
3 A PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA... ..	28
3.1 UMA RELAÇÃO COM O MARXISMO.....	28
3.1.1 O desenvolvimento da linguagem e sua relação com o trabalho	30
3.1.2 Por que alguns estudiosos atualmente recomendam as contribuições marxistas.....	31
3.2 PHC: UMA TEORIA PEDAGÓGICA	33
3.3 SOBRE O MÉTODO PEDAGÓGICO.....	34
3.4 COMPARAÇÃO DA PHC COM AS PEDAGOGIAS TRADICIONAL E NOVA....	38
4 O ENSINO DE ÁCIDO-BASE	40
4.1 TENDÊNCIAS DO ENSINO DE ÁCIDOS E BASES.....	40
4.3 A DIALÉTICA ÁCIDO-BASE	42
4.3.1 Definições ácido-base.....	43
4.3.2 O que entendo ser relevante no ensino de ácido e base.....	44
5. A METODOLOGIA DA PESQUISA	52
5.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	53
5.1.1 Coleta de dados.....	53
5.1.1.1 O Contexto da pesquisa	53
6. ENSINO DOS CONCEITOS ÁCIDO E BASE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA	55
6.1 A PROPOSTA DE ENSINO	55
6.1.1 Prática social	56
6.1.2 Problematização	59
6.1.3 Instrumentalização.....	61

6.1.4 Catarse	63
6.1.5 Prática social modificada	64
6.2 CONSTRUINDO INFERÊNCIAS SOBRE A PROPOSTA DIDÁTICA	64
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
REFERÊNCIAS	70
ANEXO I	74
ANEXO II	75
ANEXO III	79

1 INTRODUÇÃO

Neste trabalho, buscou-se abordar a importância do ensino dos conceitos ácido e base à luz da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC). Primeiramente, pretendo uma exposição teórica sobre as formas mais comuns de ensino desses conceitos.

O ensino dos conceitos ácido e base normalmente ocorre de duas maneiras. Uma delas, remete ao ensino tradicional, que tem por característica sua maior ênfase ao ensino das classificações e nomenclaturas desses conhecimentos, sendo secundário qualquer outro tipo de relação para além disso. Habitualmente, um professor com este perfil, ao ensinar ácido, se restringe ao ensino das diferentes classificações: quanto ao grau de H^+ ionizáveis, a presença ou não de oxigênio na molécula, ao grau de ionização; e às regras de nomenclatura. Analogamente, para o ensino das bases: quanto ao número de hidroxilas, o grau de ionização, a solubilidade em água; além do estudo das regras de nomenclatura.

Martínez e colaboradores (2006) apontam que o motivo desse tipo de ensino é devido à complexidade desses conceitos. Assim:

Cotidianamente, o ensino dos conceitos ácido-base, se encontra reduzido a aulas teóricas e práticas experimentais que somente apontam ao estudante um aprendizado mecânico, memorístico, iterativo e pouco significativo, devido a complexidade dos mesmos (MARTÍNEZ et al., 2006, p. 60, tradução nossa).

Outra maneira, refere-se ao ensino desses conceitos relacionado ao cotidiano do aluno. Nesse sentido:

O aprendizado de ácidos e bases é de suma importância para o entendimento de vários fenômenos e processos de nosso cotidiano, como por exemplo, das reações e transformações que ocorrem no corpo humano e de vários outros seres vivos (GUERRA et al., 2008, apud GOUVÊA, 2012).

Considerando-se a perspectiva desse autor, pode-se pensar em várias outras situações cotidianas que envolva esses conhecimentos. Fiorucci, Soares e Cavalheiro (2002, p.6) acrescentam que: “com exceção do ácido clorídrico, os ácidos mais comuns com os quais convivemos são orgânicos.” Destaca-se, nesse sentido, o ácido cítrico contido nas frutas cítricas; tartárico, obtido como resíduo na fermentação dos vinhos; ácido láctico, obtido da fermentação do leite azedo e que constitui as bebidas

lácteas. Além desses exemplos, amparada em Lima e Frenedoza (2014) tem sido comum a justificativa do estudo desses conceitos associados ao cotidiano. Estes autores, preocupados com o processo de ensino-aprendizagem de ácidos, quando contextualizados, desenvolveram uma sequência didática com o tema ácido salicílico. Para eles, “o conhecimento do dia-a-dia do aluno pode ser um fator contribuinte da contextualização e motivador para o ensino de Química” (LIMA; FRENEDOZO, 2014, p.216).

Porém, apesar dessa nova tendência de ensino dos conceitos ácido-base, relacionando-os com o cotidiano, Figueira (2010, p.8) esclarece que:

Apesar de termos um constante contato com ácidos e bases em nosso cotidiano, muitas vezes não temos um claro entendimento sobre o assunto ou trazemos visões distorcidas (se compararmos ao cientificamente aceito), isso acaba por se tornar uma barreira, pois tais concepções tornam-se uma forma diferente de entender os conceitos de química que são apresentados pelos livros didáticos e pelos professores.

Existem outras críticas às formas de ensino desses conceitos. A forma tradicional, costuma ser excessivamente conteudista e memorística, remetendo a um perfil de escola rígido, conforme destacado por Martínez et al (2006). Por outro lado, o ensino, característico da escola nova, dá liberdade ao aluno para fazer relações com o cotidiano, permitindo que pense para além dos conteúdos apresentados nos livros. Entretanto, o que Figueiras (2010) demonstrou é que a mera relação como o cotidiano não tem garantido o aprendizado de ácido e base, prevalecendo apenas as relações cotidianas e superficiais.

É importante fazer a diferenciação entre os termos cotidiano e não cotidiano. Nesse sentido, concordo com Santos (2011) embasado em Duarte (2007), “cotidiano é constituído pelas atividades sociais que formam a base da vida humana sem que os indivíduos mantenham, necessariamente, uma relação consciente com esses processos ou produtos” (SANTOS, 2011, p.28). Integram o cotidiano, a linguagem e os costumes; e o não cotidiano, “corresponde aos processos e produtos desenvolvidos pela ação humana que necessariamente exigem reflexão, sistematização e crítica tais como a ciência, a filosofia, a arte, a moral e a política”. Assim, cotidiano não é sinônimo de dia-a-dia, mas refere-se a tudo o que é “normal e espontâneo” (DUARTE, 2007, p.33 apud SANTOS, 2011, p.28), ao passo que, o não cotidiano é tudo o que deve ser refletido. No caso do ensino de ácido e base, as

relações feitas entre esses conceitos e os materiais do cotidiano dos alunos, como por exemplo, limão normalmente é classificado como ácido, ao passo que, banana verde normalmente é classificada como base. Essa ideia se encontra tão cristalizada entre os alunos, que apesar de estar relacionada com o seu dia-a-dia se torna espontânea. Em outras palavras, considero como cotidiano: tudo o que é espontâneo, que se expressa sem o refletir, e que pode ser ou não do dia-a-dia.

Observa-se que as duas distintas formas de ensino dos conceitos ácido e base acima referidas, remetem respectivamente, à Pedagogia Tradicional e à Pedagogia Nova, as quais discutirei posteriormente. Não pretendo reduzir o ensino tradicional ao seu caráter memorístico, nem o ensino pela Pedagogia Nova ao seu excesso de contextualização. No capítulo seguinte, será abordado mais características dessas pedagogias, de modo a argumentar que o ensino dos conceitos ácido e base têm sofrido críticas e trazido consequências na aprendizagem dos mesmos.

Então, diante do exposto, e refletindo sobre as formas de ensino desses conceitos, tem-se a seguinte questão central de pesquisa:

1 - É possível o ensino de ácido e base por uma pedagogia que supere o caráter excessivamente memorístico e cotidiano evidenciados como característicos das respectivas Pedagogias Tradicional e Nova?

Neste trabalho, apresenta-se uma proposta de ensino dos conceitos ácido e base a partir da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC). A escolha pela PHC, como teoria de ensino desses conceitos, será respondida ao longo desta dissertação. Contudo, a questão central deste trabalho direciona para outras questões:

1 - Qual a importância de ensinar os conceitos científicos ácido e base pela Pedagogia Histórico-Crítica?

2 - O que esta teoria de ensino tem de diferencial que as demais teorias de ensino não têm, sobretudo, as pedagogias mais usadas no ensino desses conceitos - Tradicional e Nova?

3 - Como ensinar esses conceitos pela PHC?

A PHC é uma teoria pedagógica de construção coletiva que tem como principal fundador, o professor e autor de vários livros, Dermeval Saviani.

Ainda que o trabalho desse educador seja uma das referenciais fundamentais dessa corrente. A construção coletiva dessa pedagogia

está em andamento tanto no que diz respeito à elaboração teórica, quanto no que diz respeito ao enfrentamento dos problemas postos pela prática no campo educacional. Há muito por ser feito nessas duas direções (DUARTE, 1994, p.129-30 apud SAVIANI, 2011c, p. 220).

Em 1984, Saviani (2011c, p.220) adota: “a denominação Pedagogia Histórico-Crítica a esse esforço coletivo que vem desenvolvendo desde então até os dias atuais.” Esse autor, propõe a expressão Pedagogia Histórico-Crítica como o empenho em compreender a questão educacional com base no desenvolvimento histórico objetivo, tendo como pressuposto teórico o Materialismo Histórico e Dialético que compreende a história a partir do desenvolvimento material como determinante da existência humana (SAVIANI, 2013b).

Existem estudos em diversas áreas que argumentam e consagram constantemente a PHC como teoria pedagógica, entre eles, o trabalho de Ana Carolina Galvão Marsíglia. Em seu estudo, realizou uma prática pedagógica calcada na PHC com uma turma de 2º ano fundamental com o objetivo de caracterizar os gêneros de resenhas e histórias em quadrinhos (MARSÍGLIA, 2011); outro exemplo é o de João Luiz Gasparin (2015), o qual propõe uma didática para a Pedagogia Histórico-Crítica, através de seu livro intitulado *Uma didática para a Pedagogia Histórico-Crítica*. Na área de química, há também, a contribuição de Bárbara Carine Soares Pinheiro. Em seu trabalho de mestrado, “desenvolveu uma proposta didática com a finalidade de observar se ocorria a apropriação de conceitos científicos de Química acerca das funções orgânicas”, dando continuidade no curso de doutorado com estudo na formação de professores (PINHEIRO, 2016, p.23).

Existem outros trabalhos relacionados com a PHC, mas destaco esses, pelas seguintes razões: o primeiro, por trabalhar com estudantes do ensino básico; o segundo, por se tratar de uma proposta didática com os fundamentos da PHC e por ser pioneiro do desenvolvimento de uma didática desta pedagogia; e o terceiro porque além de contemplar a razão do segundo, trata-se de um trabalho da área de química. Entendo que todos estes (e outros trabalhos), justificam e contribuem na validação da PHC como teoria pedagógica.

As propostas de ensino sob a perspectiva da PHC, consideram a função da escola como o local de acesso aos conhecimentos sistematizados que são desenvolvidos ao longo dos anos, possibilitando a evolução humana entre as gerações. Nesse sentido, “a escola tem o papel de possibilitar o acesso das novas

gerações ao mundo sistematizado, do saber metódico, científico” (SAVIANI, 2013b, p.66).

Este trabalho está organizado em 6 capítulos, conforme destacado a seguir:

No capítulo 1, Introdução, apresenta-se o problema de pesquisa relativo ao ensino dos conceitos ácido e base, as questões de pesquisa, o objetivo e o referencial teórico.

O capítulo 2, intitulado *Teorias da Educação: Origem, Estrutura e Relações*, contempla-se uma breve discussão sobre as teorias da educação como o intuito de entender a posição da Pedagogia Histórico-Crítica frente as teorias educacionais.

O capítulo 3, *Pedagogia Histórico-Crítica: uma Teoria Revolucionária*, aborda o fundamento da PHC e sua relação com o marxismo, seguido de seus aspectos teóricos incluindo-a como método pedagógico.

O capítulo 4, *O Ensino de Ácido e Base*, disserta sobre o ensino desses conceitos dentro de uma perspectiva histórica e suas principais teorias.

O capítulo 5, *A Metodologia da Pesquisa*, consiste na apresentação da modalidade da pesquisa, o método e os instrumentos de coleta de dados.

O Capítulo 6, *Uma Proposta Didática para o Ensino de Ácido e Base*, propõe uma sequência didática para o ensino de ácido-base à luz da Pedagogia Histórico-Crítica.

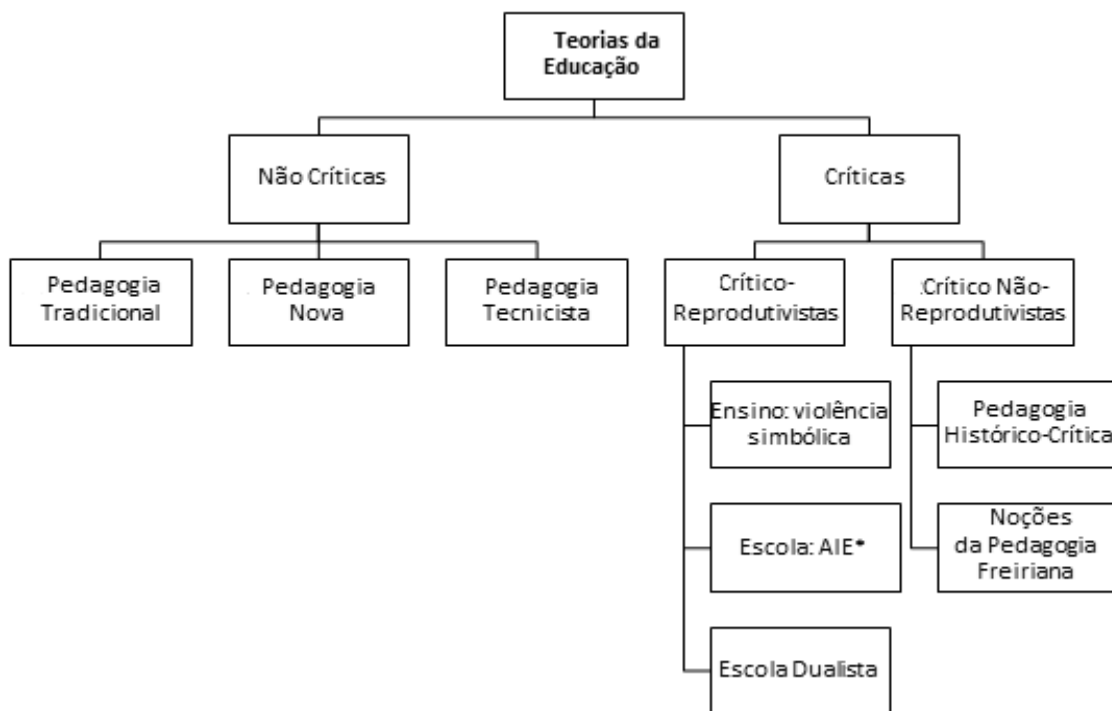
Na conclusão, a síntese de todo o trabalho. Retomo as razões pelas quais me interesse pelo ensino de ácidos e bases, bem como a escolha pela PHC como teoria pedagógica. Em seguida, serão apresentadas as referências.

Espera-se, que este trabalho, venha contribuir para formação docente, ampliando os horizontes em relação ao ensino desses conceitos; além da formação epistemológica sobre teorias pedagógicas, incluindo a PHC.

2 TEORIAS DA EDUCAÇÃO: ORIGEM, ESTRUTURA E RELAÇÕES

Este capítulo apresenta uma breve exposição acerca das principais teorias educacionais, com o propósito de facilitar o entendimento da PHC, situando-a entre as teorias educacionais para além do seu método pedagógico. De acordo com Saviani (2012a), as teorias da educação possuem algo em comum: o problema da marginalidade, o qual ele anuncia em seu livro intitulado *Escola e Democracia* e que constitui uma das principais referências deste capítulo. Para facilitar o entendimento dessas teorias, e considerando as relações entre as teorias da educação e o problema da marginalidade, foi construído esquematicamente a figura 1, a qual evidencia a classificação da PHC no cenário das teorias pedagógicas.

Figura 1 - Diagrama das principais Teorias da Educação construído com base em Saviani (2012).



Fonte: Elaboração com base em SAVIANI (2012). *AIE significa Aparelho Ideológico do Estado.

A partir desse diagrama, verifica-se que a PHC é classificada como uma teoria da educação crítica e não-reprodutivista. A breve descrição dessas teorias, permitirá o entendimento do que seja uma teoria crítica, além disso, do que é uma teoria não-reprodutivista. Esta breve descrição, também se faz necessária para posterior

discussão das teorias pedagógicas que enunciei serem mais usadas no ensino de ácidos e bases.

2.1 AS TEORIAS NÃO CRÍTICAS

Segundo Saviani (2012a), as teorias não críticas da educação são aquelas que consideram que a educação tem a função de corrigir os problemas sociais, como o problema da marginalidade. Tais teorias podem ser divididas em: Teoria Pedagógica Tradicional, Teoria Pedagógica Nova e Tecnicista. A seguir, apresentamos a Pedagogia Tradicional

2.1.1 Pedagogia tradicional

Saviani (2012a) situa historicamente a Pedagogia Tradicional em um momento em que a burguesia havia emergido socialmente, sendo latente o desejo de democratização da educação. Dentro desse contexto, “para superar a situação de opressão, própria do “Antigo Regime”, e ascender a um tipo de sociedade fundada no contrato social celebrado “livremente” entre os indivíduos, era necessário vencer a barreira da ignorância” (SAVIANI, 2012a, p.5). Ou seja, na Pedagogia Tradicional, a causa do problema da marginalização, é a falta do acesso ao conhecimento sistematizado. Silva (2012a, p.2) discutindo sobre educação tradicional comenta:

A educação é entendida como processo externo. Neste contexto, prevalece a transmissão de conhecimento, sendo a escola centrada numa formação moral e intelectual. Dessa forma, é hierarquizada com normas rígidas de disciplina. Em suma, se caracteriza pelo conteudismo, exercícios de fixação e memorização.

Dessa forma, a Pedagogia Tradicional é centrada no professor como indivíduo que detém e transmite o conhecimento aos alunos, ou seja, tem o ensino focado no processo de transmissão-assimilação; de maneira que, esse tipo de ensino remete a memorização, havendo pouca contextualização dos conteúdos. Acrescentando a isso, neste tipo de ensino, se repudia o erro do aluno, posteriormente marginalizado.

A educação, nessa perspectiva, é vista como meio de libertação da sociedade. Segundo Saviani (2012a, p.6) “a causa da marginalidade é identificada

com a ignorância”, tendo a escola a função de tirar os indivíduos dessa ignorância. Considerando a posição do autor, é relevante discutir o posicionamento e a relação professor-aluno nas diferentes teorias da educação. De acordo com Saviani, na Pedagogia Tradicional:

As escolas eram organizadas na forma de classes, cada uma contando com um professor que expunha as lições, que os alunos seguiram atentamente, e aplicava os exercícios, que os alunos deveriam realizar disciplinadamente (SAVIANI, 2012a, p.6).

Nessa perspectiva, o professor é o detentor do saber, tendo a função de transmiti-lo, cabendo aos alunos assimilá-los pela exaustiva realização de exercícios. Lembrando também que a estrutura da sala de aula é caracterizada como clássica: alunos organizados em carteiras enfileiradas posicionadas diante do professor que normalmente se encontra em um lugar mais elevado. Entretanto, mesmo diante da aparente organização, é constatado que a marginalização permanece, e isso vem dá espaço para que uma nova teoria da educação tente resolver este problema: a Pedagogia Nova.

2.1.2 A pedagogia nova

A Pedagogia Nova surge do movimento denominado “Escolanovismo”, uma forma reacionária à escola tradicional que não conseguiu resolver os problemas da marginalidade. Ao tratar desse problema, tal pedagogia, emerge frente ao fracasso da Pedagogia Tradicional. Ambas, compreendem que o problema da marginalidade deve ser resolvido pela escola, sendo necessário modificar o tipo de pedagogia adotado.

Diferentemente da escola Tradicional, a escola Nova é flexível, e compreende os indivíduos que antes eram considerados como “anormais, desajustados, inadequados” (SAVIANI, 2012a) como indivíduos diferentes. Para esse autor, o papel dessa pedagogia é incluir socialmente as pessoas, inculcando o sentimento de aceitação pelos demais. De acordo com Saviani (2012a, p.9), a escola Nova:

Deveria agrupar os alunos segundo áreas de interesse de sua atividade livre. O professor agiria como um estimulador e orientador da aprendizagem cuja iniciativa principal caberia aos próprios alunos [...] Em suma, a feição das escolas mudaria seu aspecto sombrio,

disciplinado, silencioso e de paredes opacas, assumindo um ar alegre, movimentado, barulhento e multicolorido.

Saviani (2012a) explicita que a Pedagogia Nova considera o aluno como o centro da atividade pedagógica e o professor como facilitador da aprendizagem. Essa teoria pedagógica ficou popularmente conhecida com o lema: “o importante não é aprender, mas aprender a aprender” (SAVIANI, 2012a, p.9). Nesse sentido, o papel do professor prioriza:

O desenvolvimento psicológico e a autorrealização do educando, agora agente ativo, criativo e participativo no ensino-aprendizagem. Os conteúdos ganham significação, são expostos através de atividades variadas como trabalhos em grupo, pesquisas, jogos, experiências, entre outros. Sua principal característica é “aprender a aprender” (SILVA, 2012, p.3).

Ou seja, a escola passa a se preocupar como o aluno aprende, levando em conta aspectos psicológicos, emotivos, sociais, naturais e biológicos. Destaca-se, o aspecto social como relevante para fazer a educação se voltar ao aluno como agente participante, pois é no contexto de industrialização que o fator social passa a ser levado em consideração no processo de ensino-aprendizagem.

No entanto, na perspectiva de Saviani (2012a), a escola Nova beneficiou a classe dominante, pois eram necessários recursos financeiros para que esta pedagogia funcionasse na prática, assim como sustenta a teoria, por exemplo, a necessidade de ter menos alunos por classe. Por outro lado, essa pedagogia contagiou os professores de modo que os que ensinavam às classes menos favorecidas se sentiam incapazes de fazer algo melhor na educação, o que contribuiu para aumentar o distanciamento entre as classes sociais. Portanto, constata-se que a Pedagogia Nova além de não resolver o problema da marginalidade, aumentou.

2.1.3 Pedagogia tecnicista

Diante do aumento da marginalidade, após as influências da Pedagogia Nova, surge a Pedagogia Tecnicista. No Brasil, a Pedagogia Tecnicista foi introduzida na década de 1960 (LUCKESI, 2003), onde ganhou um maior espaço durante o regime militar relevando-se autoritária e tecnocrática (SAVIANI, 2012a). De acordo com Saviani (2012a, p. 6) a pedagogia tecnicista é “baseada nos pressupostos da

neutralidade científica e inspirada nos princípios da racionalidade, eficiência e produtividade”.

Lembrando que nessa perspectiva, o trabalhador deve se adaptar ao processo produtivo tendo a escola a função de melhor instruí-lo. “Daí a proliferação de propostas pedagógicas tais como o enfoque sistêmico, o microensino, o telensino, a instrução programada, as máquinas de ensinar etc” (SAVIANI, 2012a, p.12).

E quanto à marginalização, quem é o marginalizado dentro dessa teoria pedagógica?

Para a pedagogia tecnicista a marginalidade não será identificada como a ignorância nem será detectada a partir do sentimento de rejeição. Marginalizado será o incompetente (no sentido da palavra), isto é, o ineficiente e improdutivo (SAVIANI, 2012a, p.13).

Do ponto de vista pedagógico, esta pedagogia tem como lema “aprender a fazer” (SAVIANI, 2012a). A função da escola é “proporcionar o treinamento para a execução de múltiplas tarefas demandadas continuamente pelo sistema social” (SAVIANI, 2012a, p.13-14). Situando a relação professor-aluno, verifica-se que o elemento principal não é nem o professor nem o aluno, mas a organização racional dos meios de produção.

Por fim, nessa teoria pedagógica agravou-se o problema da marginalização, uma vez que aumentou o número de evasões e repetências nas escolas. Observa-se que a Pedagogia Tecnicista, assim como a Pedagogia Nova e a Tradicional (teorias não críticas da educação) não resolveu o problema da marginalidade, levando pesquisadores a pensarem em teorias que fossem críticas em relação a esse aspecto.

2.2 TEORIAS CRÍTICAS

As teorias críticas são aquelas que “postulam não ser possível compreender a educação senão a partir dos seus condicionantes sociais” (SAVIANI, 2012a, p.15). Nesse sentido, a educação não é a única responsável pelos problemas sociais, sobretudo, o problema da marginalidade.

2.2.1 Teorias crítico – reprodutivistas

Nas teorias Crítico-Reprodutivistas, apesar de evidenciar os problemas da sociedade, a educação tem a função de reproduzi-la, não sendo a responsável pelos problemas da mesma assim como propõem as teorias não críticas da educação.

As principais teorias crítico-reprodutivistas, são classificadas por Saviani (2012a) como:

“Teoria do Sistema de Ensino como Violência Simbólica”:

Esta teoria é produto da obra *A Revolução: elementos para uma teoria de ensino*, de Pierre Bourdieu e Jean Claude Passeron (1975). Mas, qual o sentido dessa violência simbólica? Como e onde ocorre? Qual é função da educação?

A violência simbólica é assim denominada porque possui uma base material que reflete a relação de dominação social e econômica. Essa relação é reforçada em tudo que cerca a sociedade, sobretudo, a sua cultura.

Os autores tomam como ponto de partida que toda e qualquer sociedade se estrutura como um sistema de relações de forma material entre grupos ou classes. Sobre a base da força material e sob sua determinação erige-se um sistema de relações de força simbólica cujo papel é reforçar, por dissimilação, as relações de forma material. É essa a ideia central contida no axioma fundamental da teoria (SAVIANI, 2012a, p.17-18).

A violência simbólica ocorre de diversas formas, por exemplo, através da “formação da opinião pública pelos meios de comunicação de massa, jornais etc., pregação religiosa; atividades artísticas e literária; propaganda e moda; educação familiar etc” (SAVIANI, 2012a, p.18).

O ensino, por essa teoria, é considerado uma violência simbólica porque reforça os interesses da cultura dominante que é transmitido pelos professores em sua prática pedagógica. Portanto, “a função da educação é a de reprodução das desigualdades sociais. Pela reprodução cultural, ela contribui especificamente para a reprodução social” (SAVIANI, 2012a, p.20). Por isso, esta é uma Teoria Crítico-Reprodutivista.

No entanto, essa violência simbólica é muitas vezes disfarçada, e assim deve ser. Pois, o grupo dominado não deve perceber a relação de domínio em que está inserido, ou seja, a violência é simbólica por causa dos símbolos sociais expressos na forma da cultura dominante.

Outra teoria crítica-reprodutivista, é a “Teoria da Escola como Aparelho Ideológico de Estado (AIE).” Esta foi desenvolvida com base nos estudos de Althusser

(1977), onde a relação de dominação é reforçada através dos aparelhos ideológicos do Estado (administração, exército, política, tribunais, etc) (SAVIANI, 2012a). Mas, qual a função da educação nesta teoria? A educação tem praticamente a mesma função que na teoria do Ensino como Violência Simbólica: a de reforçar a dominação de um grupo social pela imposição cultural da mesma, sendo a escola, nesse momento, considerada como Aparelho Ideológico do Estado (AIE).

Então, o que difere essa teoria da teoria anterior (Teoria do sistema de ensino como violência simbólica)? De modo muito simplificado, Althusser chamou de aparelho ideológico: tudo aquilo que oprimia o indivíduo que desejasse ser livre, pensar e ascender socialmente. De acordo com Saviani, “Althusser não nega a luta de classes. Ao contrário, chega mesmo a afirmar que “os AIE podem ser não só o alvo, mas também o local da luta de classes e por vezes de formas renhidas da luta de classes” (ALTHUSER, 1977, p.49 apud SAVIANI, 2012a, p.23). Mas, Saviani com base em Althusser diria que a luta de classes resulta em um caso heroico por parte dos professores, caso eles desejassem ir de encontro aos AIE, seria uma luta inglória, pois não teria nenhuma chance de êxito (SAVIANI, 2012a).

Do meu ponto de vista, o que difere essas teorias umas das outras, é que na primeira, o professor através de sua prática pedagógica reforça a relação de dominação; e na segunda, essa relação pode não ser transmitida por todos os professores, mas não é alimentado o desejo de luta social, pois essa luta seria “inglória” visto que, os demais AIEs reforçam essa relação de dominação - uma luta desigual, praticamente impossível de ser vencida pelo grupo dominado.

Outra teoria crítico-reprodutivista é a “Teoria da Escola Dualista.” Esta teoria elaborada por Christian Baudelot e Roger Establet (1971) tem semelhança com a teoria anterior. Ambas, consideram a escola como um AIE. Para Saviani (2012a, p.24) a teoria da escola dualista é assim chamada porque:

Os autores se empenham em mostrar que a escola, em que pese a aparência unitária e unificadora, é uma escola dividida em duas (e não mais do que duas) grandes redes, as quais correspondem à divisão da sociedade capitalista em duas classes fundamentais: a burguesia e o proletariado.

Nessa teoria, a escola tem a função de não apenas inculcar a ideologia da burguesia, mas também impedir o desenvolvimento da ideologia do proletariado. A

escola, assim reforça a divisão de classes e o domínio de uma delas pelo domínio material.

As três teorias, aqui brevemente citadas, são críticas-reprodutivistas, porque reconhecem que a educação não é a única responsável pelos problemas sociais. Porém, a educação nada faz além de reforçar o distanciamento entre as classes sociais dominante-dominada, que conseqüentemente agrava os problemas sociais.

2.2.2 Teoria crítico não-reprodutivista

Entendo como teoria crítica da educação, aquela que não atribui à educação a única responsável pelos problemas sociais, sobretudo, a marginalidade. No entanto, a escola é um dos importantes componentes necessários para resolvê-los, não tendo o papel de reforçar a ideia de domínio material entre as classes sociais. Por isso, se entende que esta teoria é Crítica Não-Reprodutista. Para Saviani e Duarte (2012, p.4):

Há uma diferença fundamental entre acreditar ser possível a plena socialização do conhecimento pela escola na sociedade burguesa e lutar para que se efetive ao máximo, ainda nessa sociedade, as possibilidades de ensino e de aprendizado dos conceitos científicos, artísticos e filosóficos. Essa luta, por si mesma, não revolucionará a sociedade pelo simples fato de que a escola não tem poder de mudar a sociedade.

Compreendem como teorias crítico não-reprodutivistas: a PHC e a Pedagogia do Oprimido, ou também intitulada pedagogia Freiriana, em homenagem ao seu criador Paulo Freire.

A Pedagogia do Oprimido é caracterizada, sobretudo, pelas influências de Hegel com suas contribuições idealistas. “A pedagogia do oprimido, que busca a restauração da intersubjetividade, se apresenta como a pedagogia do Homem” (FREIRE, 1987, p.22). Nessa pedagogia, o oprimido é aquele que, primeiramente, é alienado e por isso, oprimido. E quando toma conhecimento de seus direitos, ainda pode escolher manter-se oprimido ou tornar-se opressor, isso porque ele não conhece outra forma além de ser oprimido ou opressor pelo medo do desconhecido. Ainda, é considerado relevante a história no processo de transformação da realidade do oprimido, uma vez que Paulo Freire afirma em seu livro *Pedagogia do Oprimido* que “transformar a realidade opressora é tarefa histórica, e tarefa do homem” (FREIRE,

1987, p.20). Esta pedagogia se coloca como uma pedagogia humanizadora, uma vez que busca inculcar no oprimido a ideia de que ele não é inferior ao seu opressor. Dessa forma, o educador humanista é aquele que considera que a educação humaniza não só ao educando, mas a si também de modo que o educador torna-se companheiro do educando. A pedagogia do oprimido é também chamada de problematizadora, pois o homem em sua práxis, busca refletir sobre o mundo para transformá-lo (FREIRE, 1987).

Analogamente, a Pedagogia Histórico-Crítica é a teoria da educação que defende a socialização do conhecimento, não como forma de reproduzir a relação de dominação de uma classe social sob as demais, mas que busca a equiparação entre as classes sociais. Veremos no capítulo seguinte, a PHC como pedagogia que se revela crítica não-reprodutivista e leva em consideração a história no desenvolvimento humano.

Ambas pedagogias - PHC e pedagogia do oprimido – são críticas porque mesmo tendo a educação como uma das variáveis que compõe a sociedade, considera o seu potencial para contribuir para uma sociedade mais igualitária. Na Pedagogia do Oprimido, os agentes sociais são oprimidos e opressores; na PHC são explorados e exploradores. Ambas, buscam a emancipação das camadas exploradas ou oprimidas. A PHC considera as influências do materialismo e busca superar a sociedade de classes. A superação da sociedade de classes deve ser assumida com a contribuição da educação, de maneira que através do domínio dos conteúdos escolares, é possibilitada essa ascensão, sem idealismos, mas sendo objetivos. Em suma, apesar de ambas teorias pedagógicas serem classificadas como Críticas Não-Reprodutivistas, na PHC Saviani a argumenta como sendo uma pedagogia que leva em consideração a busca pela superação do capitalismo, o que não ocorre na pedagogia Freiriana.

3 A PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

Neste capítulo, inicialmente, disserto sobre as bases marxistas que sustentam a Pedagogia Histórico-Crítica. Em seguida, apresento a PHC como teoria crítica da educação e seu método.

3.1 UMA RELAÇÃO COM O MARXISMO

O leitor deve ter observado anteriormente, que a Pedagogia Histórico-Crítica é alicerçada nos fundamentos de Karl Marx, na perspectiva do materialismo Histórico-dialético. Diante da importância da história na construção da Ciência, sabe-se filosoficamente qual a visão de mundo que predominava antes de Marx, o Idealismo, difundida pelo filósofo alemão Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1770 - 1831).

De acordo com Santos (2012), Marx discordou dessa visão de mundo que basicamente consiste em explicar as coisas do mundo “em termos de causas mentais, que as ideias, e não os objetos ou o mundo concreto, é que constituem a realidade” (SANTOS, 2012, p.19). Ou seja, no idealismo “as ideias, os pensamentos, e os conceitos produzem, determinam, dominam a vida real dos homens, seu mundo material, suas relações reais.” Com isso, Marx contraria a visão de mundo de Hegel, no que Scalcon (2002) chamou de avanço refletindo sobre a realidade humana, no homem como autor de suas ações reais.

Marx “irá formular um sistema no qual o homem, como ser histórico, é sujeito e autor do mundo, responsável pela constituição de si mesmo” (SANTOS, 2012, p.20), sendo o trabalho o responsável pela constituição da essência do homem, a atividade que o humaniza.

Vê-se a necessidade de diferenciar o homem dos demais animais para relacionar com a educação. Primeiramente, concordo com Vigotski (1997) quando defende a ideia ao diferenciar o homem dos demais animais. Tal diferenciação está em saber que ambos, possuem algo em comum: a evolução biológica. Nesse sentido:

A evolução biológica do homem já havia finalizado antes que começasse seu desenvolvimento histórico. A tentativa de explicar a diferença entre nossa forma de pensar e a do homem primitivo, considerando que ele se encontrava em outro nível de desenvolvimento biológico, é uma grande confusão entre os conceitos

de evolução biológica e desenvolvimento humano (VIGOTSKI, 1997, p. 79 apud MARTINS, 2013, p.37-38).

Porém, somente o homem pode desenvolver-se socialmente. A evolução biológica é inerente a todos os animais, inclusive ao homem¹. Entretanto, a capacidade de desenvolver-se socialmente é algo próprio do homem, e nesse processo de desenvolvimento social ao longo do tempo é que acontece o que chamou-se desenvolvimento histórico. É nele, que o homem ao modificar seu entorno também se modifica. Em outras palavras, “o ser humano, enquanto ser biológico, é determinado por leis que regem os seres vivos, porém, enquanto ser social, é resultado de um processo de transformação permanente” (MORADILLO, 2010, p.45), o qual tem a sua essência na capacidade de realizar intencionalmente trabalho.

A relação com a educação é que ao contrário dos demais animais:

O homem não se faz naturalmente; ele não nasce sabendo ser homem, vale dizer que ele não nasce sabendo sentir, pensar, avaliar, agir. Para saber pensar sentir; para saber querer, agir ou avaliar é preciso aprender, o que implica o trabalho educativo (SAVIANI, 2013b, p.7).

Em síntese, “o pilar do pensamento de Marx consiste no fato de que o homem só existe transformando a si e a natureza. E esta ação é o trabalho” (MORADILLO, 2010, p.102), trabalho este que é realizado de forma intencional, previamente idealizado e que os outros animais não fazem. Em outras palavras, a natureza humana é histórica, porque o homem com o passar do tempo modifica a natureza e a si mesmo, não tendo uma natureza última a se buscar.

Com relação à contribuição da história, considera-se que “o que acontece na história é historicamente explicável, ou seja, a mudança histórica pode realmente trazer o predomínio do novo mas não sua exclusividade” (DEMO, 1991, p.62), pois a história não para, o homem a cunha constantemente mudando através da mediação da natureza, pelo trabalho, a si e a seu entorno.

¹ A referência de homem neste trabalho é de forma geral não fazendo diferenciação de gênero.

3.1.1 O desenvolvimento da linguagem e sua relação com o trabalho

Com o tempo a humanidade desenvolveu a linguagem como meio de comunicação associada ao desenvolvimento do trabalho.

A linguagem e o trabalho não podem ser vistas de forma dicotômica, pois apoiam-se nas obras de Marx e Engels, sendo que um dos pontos fundamentais para o materialismo histórico e dialético é justamente o de que a atividade humana é social, e portanto, sempre mediatizada pelas relações sociais e pela linguagem (DUARTE, 2005, p.30).

O desenvolvimento da linguagem foi fundamental para a humanidade evoluir socialmente, de modo a poder transmitir historicamente o conhecimento elaborado ao longo de várias gerações. Nesse sentido, o objetivo principal da educação escolar é a transmissão de conhecimentos elaborados, sistematizados, de relevância social e que foram produzidos pela humanidade ao longo do tempo à medida que se desenvolve a prática social. Tal transmissão é possibilitada por meio da relação professor-aluno na escola.

Partindo do pressuposto que o trabalho é fundante do ser social e que sempre remete para além dele mesmo, criando, assim, novas relações sociais – novas mediações – ao longo do tempo, cabe à escola, preparar o homem para a vida e, conseqüentemente, para o trabalho. Neste caso, não apenas o trabalho remunerado que mais remete ao mundo capitalista, mas ao trabalho como atividade, como ação que é realizada intencionalmente.

Saviani (2013) faz a distinção entre trabalho material (em que o homem transforma a natureza de forma material) e o trabalho não material, que:

Trata-se da produção de ideias, conceitos, valores, símbolos, hábitos, atitudes, habilidades. Numa palavra, trata-se da produção do saber, seja do saber sobre a natureza, seja do saber sobre a cultura, isto é, o conjunto da produção humana (SAVIANI, 2013b, p.12).

É sobre esse tipo de trabalho, não material, que os educadores se dedicam. Por isso, é importante situar o papel da escola, que é a transmissão dos conteúdos escolares como forma de desenvolvimento humano e social.

Assim, pode-se afirmar que a sociedade ao longo do tempo vai aumentando a sua complexidade e, no dizer de Lukács (2007), a sociedade é um complexo de complexos. A sociedade, em cada momento histórico, reflete essa complexidade

através de três dimensões filosóficas estruturantes da realidade: o modo de produzir conhecimento (onde o determinante, são as questões ontológicas e epistemológicas), o modo de produzir bens materiais (onde o determinante, é a questão da economia-política) e o modo de produzir os valores sociais (onde o determinante, são as questões éticas e políticas) (MORADILLO, 2010). Isso, é o que denomino de contexto sócio-histórico.

Situo a educação, como um desses complexos sociais, cuja função é viabilizar às novas gerações a apropriação dos conhecimentos e práticas sociais produzidos pela humanidade. Na sociedade atual, a escola é o principal espaço educativo para alcançar esse objetivo. Na Pedagogia Histórico-Crítica (PHC), a educação é entendida como um dos complexos da sociedade que pode contribuir para a resolução dos problemas sociais do qual tem sido destacado a marginalidade.

3.1.2 Por que alguns estudiosos atualmente recomendam as contribuições marxistas?

Alguns autores da atualidade defendem o marxismo para o entendimento da realidade, inclusive no âmbito escolar, destacando-se o professor de filosofia José Luís Sanfelice, aposentado e colaborador da UNICAMP. Esse autor, analisou o movimento estudantil no enfrentamento da ditadura. Para ele: “O marxismo ainda tem grande potencial interpretativo do mundo de hoje. E, mais: o marxismo não é apenas teoria, mas, um intenso convite à práxis” (SANFELICE, 2015, p.3).

Outro teórico que merece destaque, é Newton Duarte, importante construtor da PHC. Para esse autor, “nossa referência para a educação contemporânea deve ser a formação dos seres humanos na sociedade comunista” (DUARTE, 2011, p.7). O que parece ser contraditório, defender uma pedagogia comunista em plena vigência do capitalismo, mas para Newton Duarte isso é possível.

Embora o comunismo não se apresente como uma realidade da qual minha geração poderá fazer parte, as premissas para a humanidade chegar a esse estágio de desenvolvimento estão dadas na própria realidade capitalista. Em “A Ideologia Alemã”, Marx e Engels (2007, p.38) já apresentavam o comunismo como uma possibilidade a partir das contradições existentes: “O comunismo não é para nós um estado de coisas que deve ser instaurado, um ideal para o qual a realidade deverá se direcionar. Chamamos de comunismo o movimento real que

supera o estado de coisas atual. As condições desse movimento [...] resultam dos pressupostos atualmente existentes” (DUARTE, 2011, p.8).

Segundo Duarte (2011), para entender o desenvolvimento do comunismo a partir do capitalismo é necessário entender o movimento das contradições que tem a propriedade privada e a divisão social do trabalho como polos antagônicos. No sistema capitalista, o trabalhador vende a sua força de trabalho normalmente por um preço muito menor que o seu real valor, mas não tendo consciência disso, reflete em um processo de alienação. No entanto, “essa atividade humana alienada produz as condições de sua superação” (DUARTE, 2011, p.9). O capitalismo é visto como regime que prega o egoísmo a partir da propriedade privada, produzindo para isso, as classes sociais e trazendo como consequência os antagonismos e conflitos sociais (a destruição dos recursos naturais, entre outras consequências) que destrói a si mesmo, demonstrando a necessidade de ser superado, sendo o comunismo uma via de superação.

Para Moradillo (2010, p.13): “utilizar Marx para entender todas às questões contemporâneas parece ser insuficiente, mas, sem ele, eliminamos qualquer possibilidade racional de entender mais profundamente a realidade atual.” Dialogando com Moradillo, o professor da UFRJ, José Paulo Netto, em entrevista ao Brasil de fato e aos jornais livres, foi questionado se é possível resgatar Marx para entender a realidade contemporânea, e sua resposta foi:

Essa crise sistêmica que o capitalismo está experimentando (pelo menos desde o início do século) está trazendo a discussão sobre uma série de projeções que Marx fez. Ele é extremamente atual. É impossível tentar compreender com seriedade as mutações econômicas dos últimos 30, 40 anos sem Marx (NETTO, 2015).

Diante desse contexto, ratifico as razões pelas quais alguns autores defendem o marxismo, não por autoridade, mas entendendo que esta teoria apesar de radical, não é algo ruim. Mas que a classe dominante se muna do conhecimento, impossibilitando a classe dominada se instruir ao ponto de se mobilizar para mudar sua condição social (de dominada) por meio de uma igualdade social. A seguir, discute-se a PHC como uma teoria pedagógica.

3.2 PHC: UMA TEORIA PEDAGÓGICA

No capítulo 2, buscou-se discutir a diferenciação entre a PHC e as demais teorias da educação. Dando continuidade à esta discussão, neste momento, apresento uma abordagem mais aprofundada sobre a PHC.

Inicialmente, esclareço o que se entende por pedagogia, teoria, e conseqüentemente a relação entre as mesmas. Em um sentido mais geral, a palavra pedagogia abrange muitos significados, incluindo teoria da educação, o que leva a PHC ser interpretada por duas acepções: “como técnica, na qual a pedagogia é encarada como ciência ou o instrumento teórico que permite organizar o processo educacional/escolar; e a outra, que vê a pedagogia como processo de humanização” (SANTOS, 2012, p.8).

Levando em consideração o significado de termo pedagogia como teoria da educação, entendo que ela pode ou não, ser pedagógica. Nesse sentido, a teoria da educação “se reporta a uma teoria que se estrutura com base e em função da prática educativa” (SAVIANI; DUARTE, 2012, p.74). Considero ainda, que a PHC é uma teoria pedagógica, pois transpõe a prática docente-discente, permitindo a reflexão da relação educação-sociedade, pois concebe a educação como um dos complexos sociais.

Dentro dessa perspectiva, observa-se que as teorias denominadas por Saviani de Crítico-Reprodutivistas não são pedagógicas, pois apesar de buscarem o sentido e o caráter na sociedade capitalista, não têm como objetivo formular diretrizes que orientam a prática educativa. Isso pode ser confirmado se analisarmos essas teorias, não observando a descrição delas enquanto método pedagógico.

Do ponto de vista da visão marxista de sociedade capitalista, a atividade burguesa reforça as relações de dominação econômica, social, cultural, dentre outras. Nesse contexto, observa-se a necessidade de superação dessa relação e de uma pedagogia de base marxista.

Distinguindo-se a produção do saber e elaboração do saber, “a produção do saber é social, ocorre no interior das relações sociais. A elaboração do saber implica em expressar de forma elaborada o saber que surge da prática social” (SAVIANI, 2013b, p.67), o que deve ocorrer na escola, pois na PHC considera que a função da escola é permitir que os alunos tenham acesso aos conhecimentos sistematizados,

de relevância social, pois estes permitem a evolução entre as gerações. O que não impede que na escola, os alunos também produzam o saber uma vez que a escola também é: espaço de relações sociais. Logo, “para que os indivíduos se insiram na história, humanizando-se, eles precisam de educação, da transmissão da cultura material e simbólica por parte de outros indivíduos” (MARTINS, 2013, p.10).

Tem sido comum o ensino dos conteúdos escolares fazendo relação com o cotidiano. No ensino de ácidos e bases, é comum a relação do conceito de ácido com alimentos azedos (limão). O que busco esclarecer, é que todo conhecimento científico por mais que se relacione com o imediato do cotidiano faz relações para além disso, e são essas relações com os demais complexos sociais que a PHC busca que sejam feitas.

O papel da escola não é mostrar a face visível da lua, isto é, reiterar o cotidiano, mas mostrar a face oculta, ou seja, revelar os aspectos essenciais das relações sociais que se ocultam sob os fenômenos que se mostram à nossa percepção imediata (SAVIANI, 2011, p.201).

Por tais razões, concordo com o uso da PHC como teoria pedagógica. A seguir, explicito o seu método pedagógico.

3.3 SOBRE O MÉTODO PEDAGÓGICO

O método da pedagogia tradicional sistematizado por Herbart com bases no indutivismo de Bacon, embora seja elogiado por Saviani no que concerne a transmissão de conhecimentos, não resolveu o problema da marginalidade. De forma semelhante, ocorre com a Pedagogia Nova que tem o método sistematizado por Dewey que se baseia no modelo experimentalista. Esse método, é considerado por Saviani como um pseudométodo, pois nessa perspectiva o estudante é um pesquisador, mas como é possível realizar pesquisa se o aluno não domina os conhecimentos clássicos? Pensando nisso, Saviani propõe o método da PHC inspirado no critério de cientificidade da concepção dialética de ciência, explicitado por Marx no método da economia política (SAVIANI; DUARTE, 2012).

Saviani propõe o método da PHC constituído por cinco momentos metodológicos, inicialmente enunciados como passos metodológicos.

Em lugar de passos que se ordenam numa sequência cronológica, é mais apropriado falar aí de momentos articulados num mesmo movimento, único e orgânico. O peso e a duração de cada momento obviamente irão variar de acordo com as situações específicas em que se desenvolve a prática pedagógica (SAVIANI, 2012a, p.74).

É importante ressaltar que esses momentos, embora apresentados como método, refletem categorias filosóficas mais gerais.

O primeiro momento é a prática social: é o ponto de partida em que professor e aluno se encontram em diferentes níveis de compreensão. Nesse momento, o professor possui uma compreensão chamada de síntese precária, uma vez que ele detém o conhecimento científico, mas não sabe quais os conhecimentos que os alunos possuem. Analogamente, os alunos possuem uma compreensão chamada de sincrética. Nesse sentido:

A compreensão do professor é sintética porque implica uma certa articulação dos conhecimentos e das experiências que detém relativamente à prática social. Tal síntese, porém é precária uma vez que, por mais que articulados que sejam os conhecimentos e experiências, a inserção de sua própria prática pedagógica como uma dimensão da prática social envolve uma antecipação do que lhe é possível fazer com alunos cujos níveis de compreensão ele não pode conhecer, no ponto de partida, senão de forma precária. Por outro lado, a compreensão dos alunos é sincrética uma vez que por mais conhecimentos e experiências que detenham, sua própria condição de alunos implica uma impossibilidade, no ponto de partida, de articulação da experiência pedagógica na prática social de que participam (SAVIANI, 2012a, p.70).

A prática social é muito mais que um momento em que os agentes sociais estão reunidos para obter informações sobre os conhecimentos experienciais de ambos.

Pensamos que, em tela, está a necessidade de se reconhecer tanto o professor quanto o aluno em sua concretude, isto é, como síntese de múltiplas determinações, e a prática pedagógica como um tipo de relação que pressupõe o homem unido a outro homem, em um processo mediado pelas apropriações e objetivações que lhes são disponibilizadas (MARTINS, 2013, p.290).

Por isso, a prática social pode ser considerada como o momento em que se inicia a interação entre professor e aluno enquanto agentes sociais. No ambiente escolar, essa prática social está voltada para permitir a apropriação dos conhecimentos científicos possibilitando uma reflexão para além dos muros da escola.

Ou seja, na sociedade, professor e aluno estão engajados por meio de um problema dessa prática. Com isso, enuncio o momento seguinte: a problematização.

O segundo momento é a problematização. “Trata-se de detectar quais questões precisam ser resolvidas no âmbito da prática social e, em consequência, qual conhecimento é necessário dominar” (SAVIANI, 2012a, p.71). Este é o momento que permite a identificação dos problemas presentes na prática social em diversas dimensões: históricas, sociais, conceituais, econômicas, políticas, dentre outras. Assim:

A problematização, portanto, deve conduzir o aluno do conhecimento advindo das relações do cotidiano (conhecimento sincrético, fragmentado, parcial sobre o fenômeno) para o conhecimento científico, que deve ser oferecido na escola, reestruturando qualitativamente o domínio sobre as questões da prática social (MARSIGLIA, 2011, p.106).

A problematização é um momento que se identifica um problema situado no contexto dos agentes sociais. Em busca de solucionar o mesmo, emerge a necessidade de dominar os instrumentos para solucioná-lo, que vem a ser o momento seguinte.

O terceiro momento é a instrumentalização. Diferentemente da instrumentalização pela pedagogia tecnicista, a instrumentalização da PHC é referente a “apropriação de ferramentas culturais necessárias à luta social que travam diuturnamente para se libertar das condições de exploração em que vivem” (SAVIANI, 2012a, p.71). É na instrumentalização que os alunos devem “apropriar-se de instrumentos teóricos e práticos necessários para a equalização dos problemas detectados na prática social” (SAVIANI, 2012a, p.71), ao passo que, o professor faz a “seleção de conteúdos e procedimentos de ensino, dos recursos didáticos de que lançará mão” (MARTINS, 2013, p.292). Isso corresponde ir além da assimilação de conteúdos escolares tradicionais, mas compreendê-los visando e associando com o problema identificado na prática social dentro de uma vertente histórica e dialética. Nesse momento, as categorias teóricas da contradição e totalidade são fundamentais para a análise da prática social.

O quarto momento, a catarse: “é o momento culminante do processo educativo orientado pela PHC” (CARDOSO; MARTINS, 2014, p.146), correspondendo à “expressão elaborada da nova forma de entendimento da prática social a que ascendeu” (SAVIANI, 2012a, p.72), tratando-se da incorporação dos

instrumentos culturais, transformados socialmente em elementos ativos. É quando o aluno demonstra a incorporação dos conteúdos aprendidos na instrumentalização. Vale ressaltar, que o momento catártico não ocorre necessariamente após a instrumentalização, mas pode acontecer durante a mesma.

Por fim, o quinto momento é o retorno à prática social. Aqui, professor e aluno, modificam-se durante o processo, podendo, ou não, chegar a um mesmo nível de conhecimento.

Neste ponto, ao mesmo tempo que os alunos, ascendem ao nível sintético em que, por suposto, já se encontrava o professor no ponto de partida, reduz-se a precariedade da síntese do professor, cuja compreensão se torna mais e mais orgânica. Essa elevação dos alunos ao nível do professor é essencial para compreender-se a especificidade da relação pedagógica (SAVIANI, 2012, p.72).

É um momento de atuar socialmente de modo diferente. A Pedagogia Histórico-Crítica explicita através desses cinco momentos, o percurso metodológico para o processo de ensino-aprendizagem dentro de uma perspectiva crítica não-reprodutivista da educação. Nessa teoria, o papel da escola não é apenas o ambiente que possibilita a apropriação dos conhecimentos científicos transpostos didaticamente, valorizando a abordagem histórica de produção dos mesmos, mas reconhece que a mesma é também o local de produção do saber. De acordo com MARTINS (2013, p.298), o objetivo da educação escolar é o:

“Desenvolvimento multilateral” e que, para a consecução desse objetivo, incide sobre a área de desenvolvimento iminente fazendo surgir algo “novo” e que ela identifica como o domínio dos processos funcionais superiores, imprescindíveis para que os indivíduos possam ser sujeitos e não sujeitados da história.

Entendo o papel da escola, como ambiente que promove a formação intelectual, cultural e social de indivíduos, que ao se apropriar dos conhecimentos científicos deixados como legado histórico, contribuem para o desenvolvimento em direção ao novo que se constitui diariamente.

Em síntese, de acordo com Santos (2012), a essência do método de ensino na PHC consiste, basicamente, em partir da prática social, tendo na análise o ganho da incorporação conceitual em direção à síntese. Isso permite chegar a uma visão de prática social, agora modificada. Uma vez que as concepções de professor e aluno com relação à prática social já não são as mesmas, mas são ricas das determinações

construídas nesse processo de ensino-aprendizagem. Em outras palavras, a prática social do início difere após a incorporação dos conhecimentos científicos.

Entendendo que a prática social é a realidade,

a teorização possibilita, então, passar do senso comum particular, como única explicação da realidade, para os conceitos científicos e juízos universais que permitem a compreensão dessa realidade em todas as suas dimensões (GASPARIN, 2015, p.7).

Portanto, o ensino de ácido-base é relevante para a compreensão e modificação da prática social no processo de ensino-aprendizagem. O método da PHC parte e retorna à prática social pela mediação dos conteúdos científicos.

3.4 COMPARAÇÃO DA PHC COM AS PEDAGOGIAS TRADICIONAL E NOVA

Verificou-se que a Pedagogia Tradicional tem como característica mais evidente o memorismo, e por isso, muito criticada. Essa crítica não é apenas pelo simples fato de recorrer ao mesmo, mas pela perda de significado que este possibilita.

Considerando as críticas feitas por Paulo Freire, quando este remete à concepção “bancária” da educação: os alunos são semelhantes a bancos, onde os conhecimentos são depositados, sobretudo, através da narração e dissertação que vai implicar na memorização, muitas vezes sem trazer significados aos alunos.

Uma das características dessa educação dissertadora é a sonoridade da palavra [...] quatro vezes quatro, dezesseis; Pará, capital Belém, e que o educando memoriza repete, sem perceber o que realmente significa quatro vezes quatro. O que realmente significa capital, na afirmação, Pará, capital Belém (FREIRE, 1987, p.33).

Nota-se no ensino de ácidos e bases, semelhante crítica, onde os conteúdos muitas vezes são narrados, dissertados, memorizados, mas praticamente não traz o significado neste tipo de abordagem. Por isso, Saviani (2013b, p.16) no prefácio da 7ª edição do seu livro esclarece que é:

Necessário retomar o discurso crítico que se empenha em explicitar as relações entre educação e seus condicionantes sociais e a prática educativa, entendida, ela própria, como uma modalidade específica da prática social.

Em síntese, no quadro 1, esquematizo as principais características das pedagogias Tradicional, Nova e PHC que foram defendidas como principais pedagogias de ensino dos conceitos ácido e base.

Quadro 1 - Quadro comparativo entre as principais características das pedagogias Tradicional, Nova e Pedagogia Histórico-Crítica (PHC).

Principais Características	Pedagogia Tradicional	Pedagogia Nova	PHC
Criticidade	Não-Crítica	Não-Crítica	Crítica
Centralidade	Professor	Aluno	Professor-Aluno (Práxis Social)
Valorização	Conteúdo	Cotidiano*	Prática Social

Fonte: Elaboração própria. *Cotidiano na Pedagogia Nova, corresponde ao dia-a-dia do aluno.

No item criticidade do quadro 1, tem-se que as pedagogias Tradicional e Nova, teorias não críticas, pois responsabilizam a escola pelos problemas sociais, ao passo que na PHC reconhece o papel da educação como sendo uma das variáveis que compõem a sociedade e, por isso, não é a única responsável pelos problemas sociais.

Com relação a centralidade do ensino, a Pedagogia Tradicional centra no professor; a Nova, no aluno; e a PHC centra nos dois – professor e aluno – dentro da perspectiva de que ambos são agentes da prática social imersos na práxis social fazem parte da mesma realidade objetiva. Entretanto, o professor, por ser o mais experiente e detentor do conhecimento (assim se espera) a ser ensinado, tem a função social de transmitir os conhecimentos científicos, socialmente relevantes, produzidos pela humanidade.

Por fim, quanto ao item valorização, a Pedagogia Tradicional se detém na valorização do conteúdo, ao passo que na Pedagogia Nova, o mesmo ganha menor importância, sendo valorizada as possíveis relações com cotidiano - na Pedagogia Nova, cotidiano é sinônimo de dia-a-dia. Sobre a prática social veiculada à PHC, esta remete a ideia de totalidade na qual os indivíduos pertencem, de maneira que no processo dialético de mediação com a natureza o homem a reconstitui no decorrer de sua história.

4 O ENSINO DE ÁCIDO E BASE

Neste capítulo, exponho as novas tendências de ensino dos conceitos ácido e base. Abordarei sobre a importância do ensino desses conceitos na perspectiva histórica, de modo a trilhar o caminho que levaram os conceitos ácido e base se tornarem clássicos, e sua relação com o cotidiano. “O clássico é aquilo que se firmou como fundamental, como essencial. Pode, pois, constituir-se num critério útil para a seleção dos conteúdos do trabalho pedagógico” (SAVIANI, 2013b, p.13).

4.1 TENDÊNCIAS DO ENSINO DE ÁCIDOS E BASES

Como visto anteriormente, no Ensino de Química, uma das tendências do ensino de ácidos e bases é através da relação com o contexto social. Essa relação, pode ser feita com o auxílio de ferramentas como a experimentação ou recursos computacionais como software. O mais comum software desenvolvido nessa área, foi elaborado por Souza et al (2004) e chama-se *Titulando 2004*. O objetivo deste software, segundo esses autores, consiste em criar condições para que o aluno pudesse simular uma titulação. Nas palavras dos autores:

Desenvolver um software educacional de simulação e avaliação para servir como ferramenta de apoio ao aprendizado dos conceitos relativos à titulação ácido-base, facilitando o processo de ensino-aprendizagem deste tópico importante e complexo do programa de Química do Ensino Médio e Superior (SOUZA, et al., 2004, p.490).

Observa-se que os autores deixam explícito que o software é uma ferramenta de apoio, pois o ensino de química é considerado complexo por eles, uma vez que requer abstrações, em sua maioria, sendo comum o uso de modelos, o que não será detalhado neste trabalho.

Belettato (2012) fazendo um levantamento sobre o que se publicou nos últimos dez anos até 2012, nas duas principais revistas nacionais de química em língua portuguesa - Química Nova e Química Nova na Escola - observou que:

De todos esses artigos publicados, foram encontrados em Química Nova apenas três que tratam do uso de indicadores para a identificação de ácido-base, sendo apenas um voltado para o ensino, além de diversos textos sobre a importância da experimentação. Em

Química Nova na Escola, foram encontrados dez textos que tratam de indicadores, pH ou teorias ácido-base aplicados ao ensino. Porém, a maioria desses artigos dedica-se primordialmente a relatar a explicação desses experimentos em sala de aula, detendo-se na explicação do conceito de ácido-base, no “como fazer o experimento” e nos possíveis materiais a serem utilizados; e em aspectos teóricos, como o mecanismo do funcionamento das antocianinas para a mudança de cor dos indicadores, e até mesmo na frequência das cores visíveis (BELETTATO, 2012, p.73).

O intuito de Belettato, era chamar à atenção para a importância da história da química na abordagem desses conteúdos que foi negligenciado na maioria dos artigos publicados nesse período. Aqui, reconheço sua importância, como forma de compreender como esses conceitos se desenvolveram ao longo do tempo, sendo um legado histórico que possibilitou a formação da ciência; que é resultado da construção humana que ao mudar a si, o homem muda, também, o seu entorno.

Observou-se de acordo com Belettato (2012), que a maioria desses artigos, tinha como principal preocupação a técnica desses experimentos, o que também reconhecemos como importante, mas aqui essa técnica é secundária em detrimento do nosso principal objetivo que é de ter a técnica para se compreender o desenvolvimento desses conceitos ácido e base. Ou seja, busca-se ir além da técnica, tendo-a como um caminho, para a obtenção do que almejamos. A técnica para nós constitui parte de um dos momentos da PHC – a instrumentalização.

4.2 EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE ÁCIDOS E BASES: UMA TENDÊNCIA APARENTEMENTE DE SUCESSO

Conforme sublinhado anteriormente, tem sido comum o uso de experimentos no ensino de ácidos e bases. A maioria dos experimentos se constitui no uso de indicadores, sobretudo, os naturais, que além de facilitar o acesso, são oriundos de materiais de fácil acesso e baixo custo, ainda trazem grande sucesso com os alunos diante da mudança de cor das soluções em diferentes meios - ácido, básico e neutro.

Porém, Messeder (2015) em sua tese de doutorado sobre contribuições da Psicologia Histórico-Cultural para a Ludicidade e a Experimentação no Ensino de Química, chamou a atenção que nesses experimentos, que é relevante o professor ter clareza quanto aos perigos da ludicidade. Ora pode contribuir para o aprendizado ora pode prejudicar no sentido dos alunos se envolverem tanto com o lúdico, deixando

a compreensão dos conhecimentos que explicam as atividades lúdicas, como a experimentação, em segundo plano.

Por vezes, o professor não pretende motivar pelo espetáculo, mas cai na experimentação colorida. Quando, por exemplo, o professor emprega a famosa prática que usa indicadores para saber se o material apresenta propriedades ácidas ou básicas a partir da mudança de cor, e não discute que essa mudança de cor depende da transformação que o indicador sofre no meio ácido ou meio básico, os estudantes tendem a achar que o indicador é uma substância mágica. Sairão da aula achando a aula muito divertida, mas o experimento não terá contribuído em nada para o entendimento da química (MESSEDER, 2015, p.147).

Dialogando com Messeder (2015), reitero que a experimentação envolvendo ácido-base, sobretudo, com uso de indicadores visuais deve ser usado combinado com a explicação do que possivelmente ocorre na estrutura do indicado quando associado à substância química que se deseja classificar como ácida ou básica.

4.3 A DIALÉTICA ÁCIDO-BASE

Os termos ácido e base são estudados em paralelo de modo que podem ser considerados dialéticos. A palavra dialética, pode ser entendida com o significado de oposto. Este estilo de pensamento, também chamado pelo termo dicotômico, significa uma divisão de um conceito em dois outros que abrangem toda a sua extensão (AURÉLIO, 2016). Isso é oriundo da “visão dualista da química na época, que atribuía as muitas reações químicas a neutralização de propriedades opostas” (OVERSBY, 1998, p. 10 -11). No entanto, não é isso que assumo. Entendo por dialética a que é defendida como um par que se completa, mas não necessariamente são opostos.

O termo *álcali* surge na Idade Média, e significa “cinzas vegetais”. De acordo com Chagas (2000), a palavra *base* substituiu *álcali* em 1737. A palavra *base* foi introduzida pelo francês Duhamel du Monceau, porém só após ser adotado em 1754 por G. F. Rouelle esse termo se tornou popular.

A palavra *base* é polissêmica, e pode assumir significados de base como alicerce de construções; parte inferior do corpo; pedestal; sinônimo de fundamento, princípio, origem; base cosmética, base postural em lutas marciais, suporte para colocar abaixo de copos, entre outros significados. Neste trabalho, é proposto o estudo da palavra *base* com o significado de *álcali*.

O termo “ácido surge na antiguidade” (CHAGAS, 1999, p.28), e o usos dos ácidos também datam de tempos antigos. A literatura apresenta mais relatos sobre ácidos que sobre as bases (álcalis). Sabe-se que o uso de ácidos sempre foi comum na época dos alquimistas e durante os processos de mineração. Nessa época, os ácidos eram comumente chamados como: “água régia” (mistura de ácidos clorídrico e nítrico) que dissolvia o ouro e o reconstituía; ou o “ácido de partição para separar a prata do ouro. O ácido de partição (essencialmente ácido nítrico) “dissolve” a prata, mas não o ouro” (GREENBERG, 2009, p.24).

Devido a maior popularidade dos ácidos em relação as bases e da dicotomia entre eles, é comum ao se referenciar ácidos no intuito de estudar ambos, conforme é observado na citação a seguir: “Em termos de acidez, a ideia da existência de diferentes modelos, cada um com seu valor em contextos diferentes, é mais satisfatória do que uma progressão hierárquica” (OVERSBY, 1998, p.7). Nesse exemplo, o autor faz referência aos diferentes modelos de ácidos no sentido de ácido-base. Por isso, a partir desse momento, serão tratados ácidos e bases como teorias ácido-base, que intencionalmente releva essa dialética entre esses conceitos químicos.

Quanto ao desenvolvimento da Ciência, destaco o seu condicionamento ao regime capitalista, sobretudo, após a Revolução Industrial, que no século XIX tinha sua base industrial centrada no setor têxtil. De acordo com Milagres (1996), nessa época, surgiu a necessidade de branqueamento dos tecidos, que por sua vez pressionou o setor químico de álcalis e ácidos. A operação de branqueamento dos tecidos era bastante lenta: “A princípio, na imersão alternada em soluções ácidas (leite azedo) e alcalinas (cinzas vegetais), obtidas a partir da queima de algas – e posterior exposição ao sol durante os meses de verão” (MASON, 1986, p.121. apud MILAGRES, 1996, p.121). Com o tempo, esse processo foi melhorado, substituindo o leite e as cinzas respectivamente, por ácido sulfúrico e carbonato de sódio. Posteriormente, com a contribuição da química pneumática, essas soluções foram substituídas pelo cloro, após a sua capacidade alvejante (MILAGRES, 1996).

4.3.1 As primeiras noções de ácido-álcali ou ácido-base

As primeiras informações sobre o que são os ácidos e as bases (álcalis) fazem referência a características comportamentais, desde os sabores azedos dos ácidos (Antiguidade) e adstringentes dos álcalis (Idade Média).

Mais adiante, em 1664, tivemos as contribuições de Robert Boyle, físico-químico irlandês que, ao trabalhar com algumas plantas coloridas observou que o extrato das mesmas mudava de cor, em presença de ácido ou álcali. Boyle, historicamente, foi precursor do conceito de indicadores naturais de acidez e basicidade. Ele trabalhou com violetas que tem seu extrato na coloração vermelha em meio ácido e azul em meio álcali.

Posteriormente a história demonstrou, por meio da “iatroquímica (iatro = médicos), literalmente Química Médica, é uma fase da história da medicina” (MAAR, 2008, p.414) que os remédios usados interferiam nos processos fisiológicos, como por exemplo, equilíbrio ácido-base no corpo. A iatroquímica tem como principais estudiosos Johann Baptist van Helmont (1577-1644) que fez estudos sobre o papel de um ácido na digestão e Sylvius (1614 - 1672) “que vislumbrou uma batalha entre ácidos e álcalis nos seres vivos” (GREENBERG, 2009, p.113). Os estudos da iatroquímica que envolviam os ácidos e álcalis serviram para descrever outro comportamento dos mesmos: a neutralização.

Além desses comportamentos, Overbsby (1998, p.7) elencou “a capacidade de reação com metais reativos, produzindo hidrogênio; e a capacidade de reação com carbonatos, produzindo gás carbônico”. Destaca-se também a capacidade de corrosão que a maioria dos ácidos possuem. Porém, esta capacidade não é exclusiva dos ácidos, mas serviu para a elaboração de uma das teorias detalhas a seguir.

4.3.2 Definições de ácido e base

Não farei a descrição das diversas teorias ácido-base, uma vez que estas são conhecimentos clássicos, ou seja, consolidados. Por isso, apenas apresentarei as definições desses conceitos como forma simplificada de situá-los historicamente. No entanto, considero o termo *teoria* como: “um conjunto de conhecimentos devidamente organizados que procura ordenar, unificar, explicar, interpretar, etc., um certo domínio de fenômenos ou acontecimentos” (CHAGAS, 2000, p.126).

Definição de Lavoisier para os ácidos: ácido é toda substância que contenha oxigênio. A partir da “preocupação em se tentar compreender as queimaduras que os ácidos provocam deu origem à ideia de que os ácidos continham oxigênio” (OVERSBY, 1998, p.10). “Entretanto, já nesta época, C. Berthollet (1787), e depois Davy (1810), descreveram vários ácidos que não apresentavam oxigênio: HCN, H₂S, HCl etc” (CHAGAS, 2000, p.128).

Definição de Priestley para os ácidos: ácido é toda substância que contenha hidrogênio. “Foi creditado a Priestley, [...] a autoria de um modelo mais inclusivo, onde todos os ácidos devem conter hidrogênio” (OVERSBY, 1998, p.11). Porém, J. Liebig em 1838, reformulou essa definição de modo a considerar que “ácidos são compostos de hidrogênio nos quais o hidrogênio pode ser substituído por metais” (CHAGAS, 2000, apud JENSEN, 1980). Pode-se considerar que as contribuições de Liebig para as definições dos ácidos apresentam alguns indícios que tentam ir além da concepção, exclusiva, de ácidos pela composição e apontam para o comportamento quimicamente reacional.

As duas definições anteriores buscam explicar o comportamento dos ácidos, exclusivamente, pela presença de oxigênio ou de hidrogênio na composição dos mesmos.

Definições ácido-base de Arrhenius: ácido é toda substância que em água produz íons H⁺; e base, toda substância que em água produz íon OH⁻. É válido destacar que não basta observar a composição do ácido, mas sua interação com a água, que pode vir a produzir íons H⁺ e íons OH⁻. Assim, estes íons podem ser provenientes tanto da composição do ácido ou da base, ou da molécula da água após interação com os ácidos ou bases pela auto-ionização da molécula de água (solvente).

A partir dessa definição, “o significado do solvente começa a ser notado mais fortemente neste estágio de desenvolvimento das ideias sobre acidez” (OVERSBY, 1998, p.12). Esta definição, mostrou-se útil para a compreensão de muitos fenômenos que ocorriam em água, sendo este o seu limite. “Desde o início a teoria mostrou-se restrita à água, sendo que em alguns casos foi possível estendê-la a outros solventes (como a amônia líquida), porém em outros não” (CHAGAS, 2000, p.129). Ou seja, a definição não poderia se estender para solventes que não tivessem a capacidade de produzir os íons H⁺ e OH⁻.

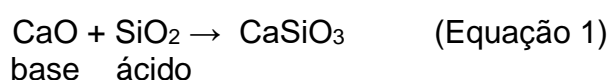
Definição dos sistemas solventes: criada a partir da generalização da teoria de Arrhenius, de modo a ser aplicada a vários outros solventes. Aqui, todo solvente

sofre uma auto-ionização, gerando um cátion (ácido) e um ânion (base). De modo que é considerado ácido, tudo o que faz aumentar a concentração do cátion característico do solvente; analogamente, será uma base tudo o que fizer aumentar o ânion característico do solvente (CHAGAS, 2000).

Definição de Bronsted-Lowry ou Teoria protônica: A História da Química revela que essa teoria foi elaborada “independentemente por G. Lewis (EUA), T. Lowry (Inglaterra) e J. Bronsted (Dinamarca)” (CHAGAS, 2000, p.129). No entanto, a maioria dos livros do ensino médio atribuem apenas a Bronsted-Lowry. De acordo com estes autores, ácido é uma espécie doadora de prótons (H^+) e base é uma espécie receptora de próton. A transferência de próton de uma espécie para outra configura uma reação de neutralização. “A atenção neste modelo ainda está nas espécies sendo transformadas, ao invés da natureza das ligações químicas” (OVERSBY, 1998, p.12).

De acordo com Chagas (2000), essa definição ainda é muito utilizada, inclusive envolvendo reações nas fases sólida e gasosa.

Definição de Lux: Esta definição foi desenvolvida em 1939 por H. Lux, sendo semelhante à teoria de Bronsted-Lowry. Porém, esta envolve a transferência do íon O^{2-} , de modo que será considerado como base a espécie doadora de O^{2-} , e ácido a espécie aceptora de O^{2-} . Esta teoria é muito útil no tratamento de sistemas não protônicos, a exemplo, de reações que ocorrem na metalurgia com inorgânicos fundidos a altas temperaturas.



Definição Ionotrópica: de acordo com esta definição, um ácido é obtido através da combinação de uma base com um cátion característico (que pode ser H^+ , NH_4^+ , etc.), ou seja, esse cátion característico é qualquer outro cátion oriundo da auto-ionização de solventes independente de ser água. Analogamente, uma base é a combinação de um ácido com um ânion característico (OH^- , O^{2-} , etc.). De acordo com Chagas (2000), esta definição sintetiza as teorias de Bronsted-Lowry e de Lux. Apesar de pouco inovar, os autores contribuíram com o desenvolvimento da teoria eletrônica.

Definição da Teoria Eletrônica ou Definição de Lewis: De acordo com essa definição, um ácido é toda espécie química capaz de receber um par eletrônico e a base corresponde à espécie química doadora desse par eletrônico, podendo ser representada pela equação genérica a seguir:



Essa teoria “é consequência da teoria do par eletrônico para explicar as ligações químicas” (CHAGAS, 2000, p.130), pois “Lewis estava preocupado com o par de elétrons livre e as discussões em seu grupo de pesquisa geralmente enfocavam no uso deste aspecto nas transformações” (BROCK, 1992 apud OVERSBY, 1998 p.12). Essa teoria ganhou uma grande dimensão na explicação dos diversos fenômenos e reações químicas, incluindo as reações envolvendo complexos, de modo a generalizar todas as reações químicas como sendo do tipo ácido-base, alcançando “um nível onde se tratam todas as reações como sendo as mesmas, e aí está um ponto falho; algumas vezes é na diferenciação entre reações que se pode chegar à compreensão dos fatos” (OVERSBY, 1998, p.13).

Definição de Usanovich: “Ele dedicou-se ao estudo das reações entre íons, estimou que nestas reações o ânion é simplesmente um transportador de elétrons livres” (OVERSBY, 1998, p.13). Em 1939, “Usanovich apresentou uma teoria muito geral através da qual pretendia generalizar todas as teorias existentes” (CHAGAS, 2000, p.130). Assim, ele definiu ácido como sendo a espécie química que reage com base para formar sais, doando cátion ou aceitando ânions ou elétrons. Analogamente, base é a espécie que reage com ácido para formar sais, doando cátions ou elétrons, ou combinando com cátions.

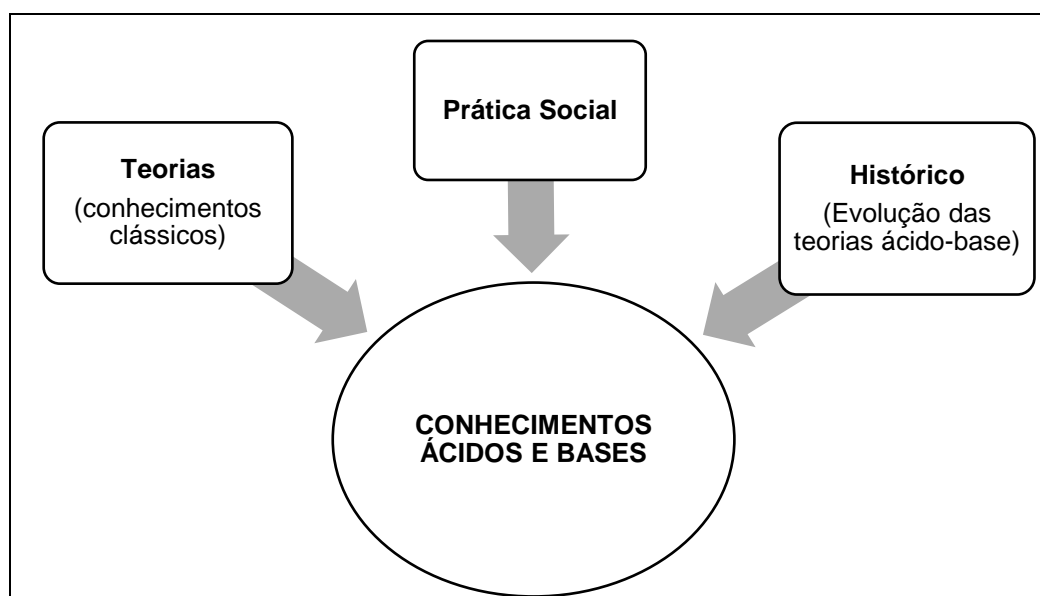
4.4 O QUE ENTENDO SER RELEVANTE NO ENSINO DE ÁCIDO E BASE

Quanto ao ensino de ácidos e bases, entendo a importância desse conteúdo no ensino médio, o qual proponho a elaboração de uma proposta de ensino desses conceitos. A escolha pelo conteúdo é predeterminada pelas secretarias de educação estadual, seguindo diretrizes dos Conselhos Nacionais e Estaduais de Educação.

O ideal seria que os conteúdos fossem definidos não pelo professor, segundo critérios individuais, mas pelo corpo de professores de uma escola ou de cada uma das áreas de conhecimento, tendo como fundamento a prática social, mais especificamente as necessidades sociais do momento histórico atual (GASPARIN, 2015, p.36).

Assim, o ensino de ácidos-base, é obrigatório no Ensino Fundamental, ou seja, faz parte dos documentos que regem o Ensino Médio. A questão que aqui levanto é a importância que estes conteúdos têm em sua riqueza histórica. As diversas teorias têm sido cunhadas ao longo do tempo na construção desses conceitos, e deve ser abordada, não apenas como pano de fundo, mas para a compreensão de como a Ciência é construída. Dentre as teorias ácido-base, o aluno deve utilizar aquela que é rica de informações para a resolução do seu problema envolvido na prática social. O que evidencio neste capítulo, são as diferentes relações que considero relevantes no que diz respeito a esses conhecimentos, conforme proponho na figura 2:

Figura 2 – Conhecimentos ácido e bases: teorias, prática social e histórico.



Fonte: Elaboração própria.

Não se trata, portanto, de recorrer à história por mera curiosidade ou ilustrativamente. Nem apenas para saber como se obteve os conceitos utilizados por ele na resolução da prática social, isto é também relevante; mas para que o aluno saiba que é através dos conhecimentos adquiridos em cada momento histórico que a ciência é construída. No caso do ensino de ácido-base, cada teoria pode ser usada para um tipo de problema. Por exemplo, se o meio é aquoso, é fundamental recorrer às teorias desenvolvidas a partir das contribuições de Arrhenius, Bronsted-Lowry, Lewis, dentre outras. Analogamente, não compete à teoria de Arrhenius a explicação de qualquer problema em meio não aquoso! Essa visão mais ampla, muitas vezes se

perde no ensino de ácido-base. Acredito que essa discussão pode contribuir para evitar a fixação de apenas uma teoria ácido-base, à medida que o aluno despreza as demais, e não observa a ideia da totalidade desse conteúdo.

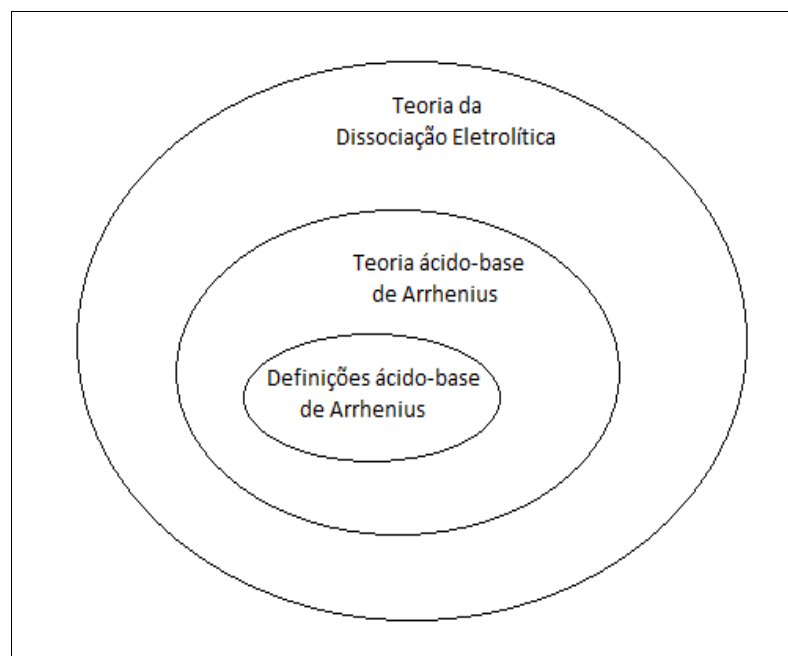
Outra discussão que se faz no Ensino dos conceitos ácido e base, refere-se à diferenciação entre teoria e definições. Sobre este aspecto, Chagas (2000, p.127-28) comenta que:

Alguns autores preferem dizer definição, ao invés de teorias, pois em alguns casos tem-se definições do que seja um ácido e uma base dentro de uma teoria mais geral, como as definições de Arrhenius dentro da teoria de dissociação eletrolítica. Estes autores não deixam de ter razão, porém a nosso ver a simples definição tornou-se algo muito mais amplo com o passar do tempo [...].

E quando uma teoria é considerada boa? Para Chagas (2000), uma teoria boa, é a que ordena e explica os fatos de seu domínio, consegue prever fatos novos no âmbito da teoria, e consegue ser prática, simples e funcional.

A partir disso, proponho a figura 3:

Figura 3 – Dimensão do conhecimento ácido-base com base em Arrhenius.



Fonte: Elaboração própria.

De acordo com a figura 3, as definições de ácido-base estão dentro de uma totalidade, ou seja, dentro de uma teoria que agrega definições, trazendo maior

significado a elas. Penso que usar as definições por si só, desconexa dessa relação mais ampla, é desconsiderar a construção da natureza da ciência.

Assim, os conhecimentos científicos ácido-base, inclui em diversas classificações associadas, sobretudo, à teoria de Arrhenius (por exemplo, hidrácidos e oxiácidos). Reconheço a importância dessa relação teoria-definição, contribuindo com a aproximação desse conteúdo com os alunos. Com isso, o aluno pode usar tais conhecimentos na resolução dos problemas envolvidos na prática social, não apenas como meras definições, mas como algo mais amplo, trazendo significado de como se constitui como conceito, algo não fragmentado, mas associado à sua história e suas possíveis relações.

Considerando o objetivo de ensinar os conceitos ácido e base, de modo a assumir a PHC como teoria educacional que busca “trabalhar o conhecimento científico e político comprometido com a criação de uma sociedade democrática e uma educação política” (GASPARIN, 2015, p.8), questiono: O que é relevante no ensino de ácido-base para atingir esse objetivo?

Primeiramente, os alunos devem entender que os conhecimentos ácido-base foram construídos ao longo do tempo, partindo de propriedades físicas até serem elaboradas as diversas teorias ácido-base. Posteriormente, defendo a ideia de que cada substância química, pode assumir o comportamento ácido ou básico, a depender em frente a qual substância ela está sendo comparada. Um exemplo: “diante do sódio metálico, a amônia comporta-se como ácido, formando íon amideto. Porém, diante da água, a amônia comporta-se como base, formando íon amônio” (CAMPOS; SILVA 1999, p.19).

Então, o que realço aqui, não é somente classificar uma substância como ácida ou básica, mas o seu comportamento comparativo frente a outra substância. Por isso, sustento o comportamento ácido-base. Por exemplo, a partir de Arrhenius, ácido é tudo aquilo que produz íon H^+ no meio aquoso, podendo este íon ser oriundo, ou não, da substância a qual classificamos como ácida. Mas, muitas vezes, no ensino desse conteúdo, isso não fica claro: esse íon pode ser oriundo da ionização da água. Para fazer o estudo desse comportamento ácido ou básico, é fundamental o conhecimento das constantes de acidez e basicidade, respectivamente, K_a e K_b , que tem a água como referência. É com base nessas constantes, que os alunos poderão identificar o comportamento ácido ou básico conforme o valor de K_a ou K_b . Nesse sentido, quanto maior o valor de K_a , maior a acidez. Analogamente, quanto maior o

valor de K_b , maior a basicidade. Portanto, é necessário deixar explícito aos alunos que estes são conceitos comparativos.

5 A METODOLOGIA DA PESQUISA

“A metodologia é uma preocupação instrumental. Trata-se das formas de se fazer ciência. Cuida dos procedimentos, das ferramentas, dos caminhos” (DEMO, 1991, p.19). Nesse sentido, a presente pesquisa foi realizada a partir de uma abordagem qualitativa, constituindo-se de um estudo descritivo, exploratório e empírico. Para Ludke e André (1986, p.18), o estudo qualitativo “se desenvolve numa situação natural, é rico em dados descritivos, tem um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada.”

Como resultado desse trabalho, apresento uma proposta de ensino dos conceitos ácido-base na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica. Concordo com Gasparin (2015) ao apresentar no prefácio de seu livro *Uma didática para a Pedagogia Histórico-Crítica*, quando se propôs a construir uma didática da Pedagogia Histórico-Crítica e não a didática desta perspectiva” (GASPARIN, 2015). Portanto, consideramos que esta é uma proposta, e não a proposta de ensino desses conceitos baseada na PHC.

A construção da proposta didática foi desenvolvida no ano anterior, onde pôde ser aperfeiçoada e validada. Posteriormente, foi aplicada em dois colégios de Ensino Médio da rede pública da cidade de Salvador – Bahia: o Colégio Estadual Odorico Tavares, (Colégio A) e o Colégio Estadual Deputado Manoel Novaes (Colégio B). Inicialmente, existia uma proposta rica de informações históricas de ácidos e bases. Nesse sentido, se propunha abordar essa importância aliada aos fundamentos da PHC; além disso, a escolha das notícias também passou por mudanças à medida que se conhecia a realidade escolar durante esse período. A escolha desses colégios não foi aleatória, mas pelo fato de fazerem parte do Projeto Práticas Inovadoras, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) em parceria com a Universidade Federal da Bahia.

Especificamente, foi escolhida uma turma de cada escola em função de vários fatores externos tais como disponibilidade dos indivíduos envolvidos na pesquisa, e das condições para a realização da mesma – utilização do laboratório de química, e sala de vídeos nos respectivos horários da turma, etc. As turmas escolhidas se encontravam no primeiro ano no período da quarta unidade. A escolha por este período, é justificada pelo fato deles terem estudado na escola os conhecimentos

necessários ao entendimento de ácidos e bases (elemento químico, ligações químicas, partículas da matéria, entre outros).

5.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

5.1.1 Coleta de dados

Para realizar esse estudo, adotei como instrumentos de coleta de dados: filmagem das aulas, entrevistas e vídeos elaborados pelos alunos. Optou-se pela escolha desses instrumentos pelo fato de melhor possibilitar o resgate dos momentos pedagógicos da PHC. Em seguida, foi realizada a análise dos dados à luz da PHC, para posteriores inferências sobre a proposta de ensino desses conceitos. Tive a colaboração de duas professoras do Ensino Médio, uma de cada escola na aplicação da proposta didática.

As aulas foram filmadas integralmente, com a autorização dos pais dos alunos para os devidos fins exclusivos de pesquisa, de modo a poder, posteriormente melhor analisá-las (em anexo 1). Saliento, que durante a aplicação da proposta, como forma de aperfeiçoamento da mesma, os alunos envolvidos usaram pseudônimos, escolhidos por eles e que foram fixados em forma de crachás em suas camisas, para melhor facilitar a identificação dos mesmo nas filmagens. A escolha pelo uso de pseudônimos, foi utilizada pelas seguintes razões: por se tratar de adolescentes, achei interessante que eles fossem chamados pelos nomes que mais os confortassem durante a aplicação da proposta didática; além de ser uma forma de deixá-los mais à vontade com a presença da câmera filmadora na sala de aula, bem como preservar a sua identidade. O uso de pseudônimos ocorreu por todas as pessoas no ambiente (sala de aula), inclusive professores e pelo responsável pela filmagem. A escolha de pseudônimos implicava na utilização do mesmo em todos os dias de aplicação da proposta didática, não podendo ao aluno fazer a troca de pseudônimos ao longo das aulas.

5.1.1.1 O contexto da proposta

Inicialmente, os alunos foram informados sobre o conteúdo escolar que iriam estudar, neste caso, sobre ácidos e bases. Foi trabalhado com o contexto através de notícias, as quais o professor apresentou aos alunos. Estas, eram pequenas notícias que envolviam conhecimentos acerca de ácidos e bases. Ao final de cada notícia haviam perguntas sobre as mesmas. Foi proposto quatro tipos de notícias, sendo cada uma relacionada com os respectivos temas: Saúde, Beleza e Agricultura, porém o tema saúde apresentava duas notícias. As respectivas notícias se encontram no anexo II deste trabalho, e são respectivamente, intituladas:

- Excesso de acidez no estômago causa úlceras e gastrite – saúde.
- Excesso de ácido úrico pode causar gota, pedra no rim e hipertensão – saúde.
- Entenda a importância do pH nos produtos de cabelo – beleza.
- Correção da acidez do solo para introdução de leguminosas – agricultura.

Devido a extensão que este trabalho teria se fossemos detalhar cada notícia, elegemos uma delas como contexto da proposta didática. A escolha pelo contexto emergiu de resultados obtidos com os diferentes grupos de alunos, onde observou-se maior aproximação dos alunos com o tema saúde. Entende-se que este fato se deve ao contexto histórico que reflete a realidade dessas escolas, pois as mesmas estão localizadas no centro da cidade de Salvador - Bahia, próximo a um hospital; inclusive uma das escolas era um hospital. Observou-se mais adiante, que os trabalhos dos alunos envolveram o público acerca da escola, ideia que partiu dos próprios alunos.

A seguir, será descrito cada momento da proposta didática, bem como os resultados obtidos.

6 ENSINO DOS CONCEITOS ÁCIDO E BASE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA

Como resultado desta pesquisa, apresento uma proposta didática de ensino dos conceitos ácido e base à luz da Pedagogia Histórico-Crítica. Além disso, realizo algumas inferências sobre as experiências da construção da proposta didática, no sentido de observar se o objetivo de ensino desses conceitos por essa pedagogia mostra-se satisfatório com o objetivo da pesquisa.

6.1 A PROPOSTA DE ENSINO

Propõe-se uma sequência didática, delineada de acordo com os fundamentos da PHC enquanto teoria e método. O método consiste nos 5 momentos da PHC: prática social, problematização, instrumentalização, catarse e prática social modificada. Conforme discutido anteriormente, tais momentos vão além de momentos metodológicos estáticos, podendo haver traços do momento seguinte no momento anterior e vice-versa.

Esta proposta de intervenção didática, foi elaborada com o intuito de ser aplicada de acordo com a programação contida no quadro 2:

Quadro 2 - Planejamento das aulas da proposta didática.

Aulas	Momentos da PHC	Avaliações sugeridas
Aula 01	Prática Social Inicial	Apresentação das notícias.
Aula 02	Problematização	Questões envolvidas nas notícias e análise das discussões em sala.
Aula 03	Instrumentalização	Análise das discussões em sala de aula.
Aula 04	Instrumentalização	Análise das discussões em sala de aula.
Aula 05	Catarse	Seminário sobre ácidos e bases.
Aula 06	Prática Social Modificada	Elaboração de pequenos vídeos sobre ácidos e bases envolvendo as notícias.

--	--	--

Fonte: Elaboração própria.

6.1.1 A prática social

Este momento, consiste na primeira aproximação sobre os conhecimentos sincréticos dos alunos e sintéticos do professor, através do tema saúde. Descreveremos no item inferências, os resultados das equipes com as respectivas notícias: Excesso de acidez no estômago causa úlceras e gastrite; Excesso de ácido úrico pode causar gota, pedra no rim e hipertensão.

Partindo do contexto dessas notícias, foi buscado a aproximação com a prática social dos alunos. Esta proposta é voltada aos alunos do Ensino Médio, que supõe possuir maior nível de desenvolvimento cognitivo, e se não tiverem, precisam desenvolver. De acordo com Vigotski (2001), existem dois tipos de conceitos: os espontâneos e os científicos, sendo os últimos de maior complexidade. Este autor “propunha que o ensino promove o desenvolvimento e que o ensino de conceitos científicos, os verdadeiros conceitos, superam qualitativamente o ensino centrado em conceitos cotidianos” (MARTINS, 2013, p.280). Me preocupei com o ensino desses conceitos de modo que por meio deles, pudessem modificar a prática social.

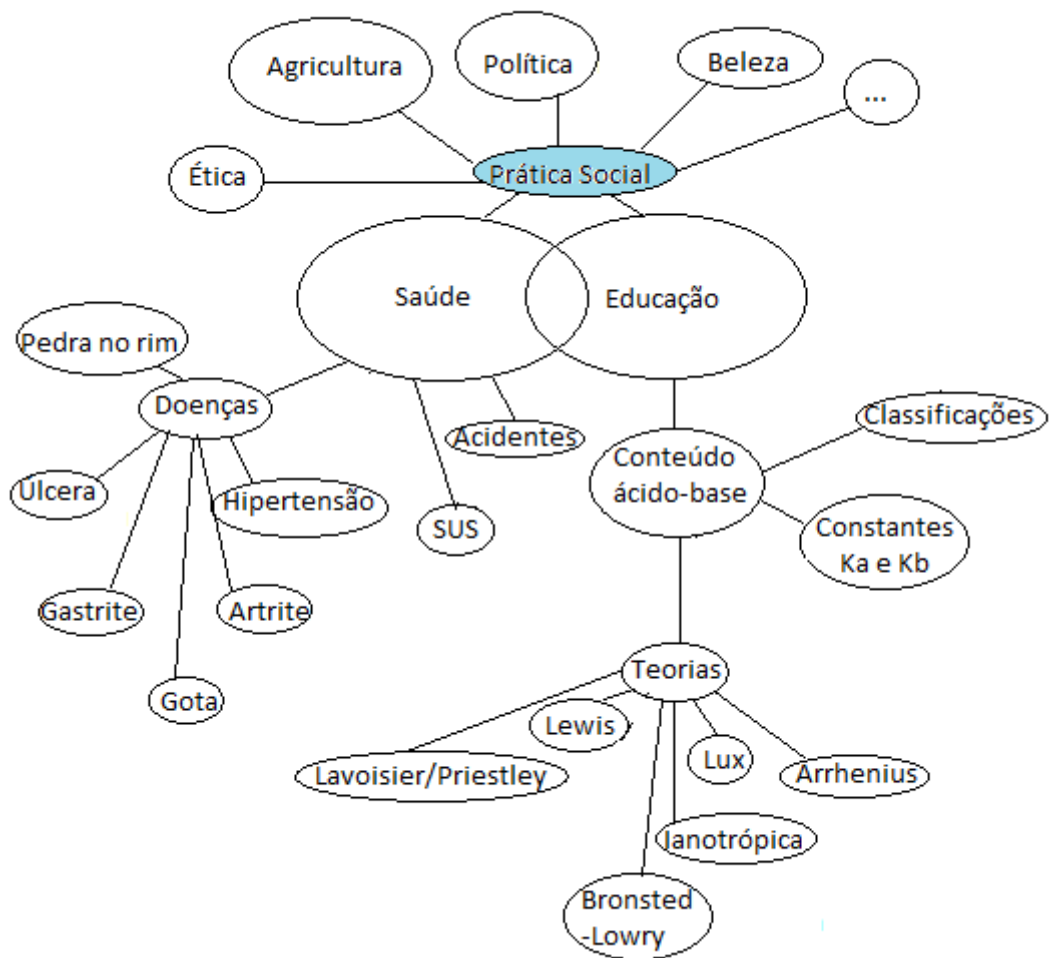
Partindo da ideia de que:

Na abordagem conceitual, o tema é subordinado aos conceitos, diferente da abordagem temática em que os conceitos selecionados são aqueles pertinentes à compreensão de uma temática significava e mais relevante para os estudantes (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERAMBUCO, 2007 apud ZAPP et al., 2015).

Pude me posicionar, assumindo uma das duas abordagens: a *conceitual*, na qual a maior preocupação seria o ensino desses conceitos; ou poderia assumir a *abordagem temática*, em que o tema saúde, iria ser o contexto da prática social a qual me preocuparia, e buscaria contribuir com transformações nesta ordem. No entanto, a preocupação é sim com uma prática social, na transformação que esta pode vir a ter após a apropriação desses conteúdos científicos ácido e base. Assim, concordo com Gasparin (2015, p.37) quando comenta que: “não procede, portanto, a questão de quem vem primeiro, se o conteúdo escolar ou as questões de ordem social que exigem um determinado tipo de conhecimento elaborado. As duas dimensões são

faces intercambiáveis da mesma realidade.” Ocorreu, portanto, a preocupação com essas duas faces intercambiáveis, o ensino do conteúdo ácido-base para poder contribuir com a transformação social. Pois, sabe-se que a educação por si só não é a única responsável por transformar a sociedade, mas pode contribuir com uma parcela dessa mudança através da utilização dos conhecimentos científicos, produto do legado da humanidade para a transformação da prática social. Essa transformação pode ser mais próxima à realidade dos alunos, assim como pode refletir na mudança das relações com outros conceitos, e por consequência mudar a percepção de outros problemas sociais. Esta última, seria uma transformação indireta, mas ainda assim é uma transformação como é explicitado através da figura 4 a seguir.

Figura 4 - Relações dos conceitos ácido e base e a prática social.



Fonte: Elaboração própria.

A prática social está relacionada com a realidade do aluno, que revela as suas concepções sobre determinado assunto. Nesta proposta didática, esses assuntos são os conceitos ácido e base. Por isso, considera-se que o aluno se encontra em um nível de compreensão sincrético, pois ele apenas terá como contribuição para a sua concepção de realidade - aquela que é rica em ideias do senso comum. Para o ensino de ácido e base, essas concepções são normalmente de materiais corrosivos ou sabor azedo. Por exemplo, as concepções apresentadas por alunos de primeiro ano do Ensino Médio de uma escola pública de Salvador em 2012, a mesma escola que realizamos a proposta didática desta pesquisa, onde cerca de 40% dos alunos possuem ideias de ácido como material corrosivo ou de sabor azedo. Esse tipo de concepção, foi obtido em trabalhos anteriores, a medida que nos aproximávamos da realidade da escola, e que resultaram no trabalho *Ácidos e Bases: uma perspectiva Histórica*, que revelaram a seguinte concepção de um dos alunos sobre ácido: “ácido acho que é um produto químico corrosivo, que arde ou queima” (LIMA; CUNHA; SILVA, 2012). Observou-se muito da contribuição do cotidiano, do senso comum, que evidenciam características dos conceitos classificados por Vigotski como espontâneos.

A prática social, “é o momento em que o aluno evidencia sua visão de totalidade a respeito do conteúdo e, ao mesmo tempo, é desafiado a dizer o que gostaria de saber a mais sobre o tema” (GASPARIN, 2015, p.9), isso emerge das necessidades envolvidas nos problemas da prática social. Na proposta didática com as diferentes notícias, os alunos devem expor suas concepções de realidade em relação ao contexto - saúde. É válido ressaltar que cada notícia aborda um problema relativo à saúde e os conhecimentos sobre ácido-base. Na perspectiva do professor, seu papel na prática social é no “interesse por aquilo que os alunos já conhecem, é uma ocupação prévia sobre o tema que será desenvolvido” (GASPARIN, 2015, p.14).

Tratando a PHC como uma teoria de cunho materialista, é evidente e necessário que o professor discuta também nesse contexto, as implicações das estruturas de classes da sociedade capitalista. Nesse sentido, concordo com Gasparin (2015, p.20) quando comenta que:

Os alunos são informados de que o conteúdo será abordado numa determinada linha política, através do processo teórico-metodológico que tem como suporte o materialismo histórico, com a finalidade de transformação social.

Nesta proposta, a prática social consiste inicialmente na apresentação das notícias, seguida das questões apresentadas abaixo:

1 - A que se refere a notícia?

2 - Esta notícia informa sobre algum tipo de ácido ou base? Qual (is)?

3 - Há algum problema envolvido nessa notícia? Qual? Está relacionado com ácidos ou bases?

4 - Se houver algum problema identificado na questão anterior, qual a substância química responsável pelo problema noticiado? O que você sabe sobre ela?

5 - O que você entende por ácido e base? Dê exemplos.

Após a leitura das notícias e reflexão das questões sobre elas, o professor deve assumir o papel de contextualizar e mediar o conhecimento dos alunos. “Situará, outrossim, a disciplina em relação à área de conhecimento científico mais ampla à qual pertence. E esta em relação à totalidade social” (GASPARIN, 2015, p.15). Assim, o professor deve retomar as perguntas no âmbito do que trata a notícia. Porém, o professor não pode se manter preso aos interesses imediatos dos educandos, pois poderá permanecer na superficialidade (GASPARIN, 2015). Esta não seria uma proposta de uma metodologia pela PHC. Professor e aluno, devem ir além, buscando fazer relações mais amplas para além do imediato, do nível escolar, mas ir nas relações entre a educação e os problemas sociais.

É válido destacar que o tema saúde deve aparecer nos demais momentos da PHC, não sendo algo pontual deste momento da prática social.

Nesta proposta didática, as perguntas constituirão a interface entre o momento da prática social e o próximo momento da PHC: a problematização. Ou seja, o momento da prática social e a problematização não são estáticos. O ideal é que a problematização venha logo em seguida à leitura das notícias em alguma aula que seja conjugada, mas essas perguntas podem emergir durante o momento da prática social.

6.1.2 A problematização

Para Gasparin (2015, p.35), “a problematização é também o questionamento do conteúdo escolar confrontado com a prática social, em razão dos problemas que precisam ser resolvidos no cotidiano das pessoas ou da sociedade”. No caso, das

notícias, a intenção é que os alunos envolvidos com cada notícia busquem meios para resolver o problema que cada uma delas apresentadas. Por isso, após a leitura das notícias, há necessidade das perguntas listadas no item anterior, para que os alunos busquem identificar se em cada notícia, há um problema que envolve ácidos e bases. Cabe ao professor o discernimento de que para resolvê-los é preciso o domínio dos referidos conhecimentos científicos. Assim, na notícia sobre acidez estomacal, é preciso o conhecimento sobre o que é acidez, para evitar essas doenças, buscando medicamentos apropriados, além da busca por uma medicina alternativa, preventiva, etc.

O quadro 3, inclui algumas perguntas, não todas, mas que podem orientar os professores na mediação desse momento e que podem ser lembradas nos momentos seguintes, ao longo de todo o processo de ensino-aprendizagem. Analogamente, no anexo III, apresento de forma geral, questões que podem ser usadas nos respectivos contextos: saúde, beleza e agricultura.

Quadro 3 - Questões sobre ácido e base para que relacionam o conteúdo com a prática social pelas notícias envolvendo o tema saúde.

1 - O que é saúde?
2 - O que é saúde preventiva?
3 - Quais as doenças relacionadas com ácidos e bases?
4 - Quais as doenças provocadas pelo acúmulo de ácido úrico no corpo?
5 - Quais as doenças causadas pelo excesso de acidez estomacal?
6 - Quais os remédios usados no tratamento dessas doenças? Eles também são ácidos ou básicos?
7 - O que são remédios? O que são remédios homeopáticos? Onde adquiri-los?
8 - Por que os remédios homeopáticos são pouco recomendados pelos médicos? Será que há algum interesse na indústria farmacêutica?
9 - Existem ácidos e/ou bases presentes nos remédios que você conhece? Quais? Dê exemplos.
10 - É verdade que para doenças causadas por ácidos o remédio pode ser o uso de remédios básicos? E se usasse um ácido, o que aconteceria?
11 - Existem ácidos e bases naturais, ou todos são artificiais?
12 - A humanidade necessita de ácidos e bases para sobreviver?

Fonte: Elaboração própria.

Nesse momento, defendo que a partir da leitura das diferentes notícias, e com a mediação do professor, os alunos percebam que para a resolução dos problemas imediatos das notícias, é necessário a apropriação dos conceitos científicos, as teorias ácido-base, visto que seus conhecimentos cotidianos não foram suficientes para esse fim.

Na problematização, o professor também deve associar o problema da notícia com as outras esferas da sociedade, buscando saber dos alunos quais as implicações que este problema pode trazer à sociedade como um todo, associando com o sistema capitalista, como funciona o sistema de saúde para as diferentes classes sociais.

6.1.3 Instrumentalização

Na instrumentalização, os conteúdos devem ser transmitidos aos alunos, com o objetivo de serem os instrumentos para a resolução do problema identificado na prática social. Este é o momento em que o professor irá transmitir os conteúdos científicos sobre ácido e base. Nessa proposta, sugiro que o professor apresente esses conhecimentos seguindo a ordem histórica deles. De acordo com Chagas (2000, p.126), é interessante “mostrar que há um outro tema histórico que pode ser apresentado aos estudantes sem grandes dificuldades: é o desenvolvimento das teorias ácido-base no século XX.”

Nessa proposta, além dessas teorias, buscou-se abordar as primeiras noções sobre ácido e base, até chegar, sucintamente, à ideia sobre o que pode ser considerado como teoria, de modo a permitir que o aluno também possa perceber o processo de construção da ciência - uma teoria pode ser substituída por outra, a partir do momento em que não consegue explicar mais fenômenos. Ou seja, permitir que o aluno compreenda o processo de construção da ciência, através da história dos conceitos ácido e base, pois “os conceitos não possuem contornos estritos. As teorias todas envelhecem. Não há resultados definitivos” (DEMO, 1987, p.59), uma vez que a história avança cada geração contribui com a evolução humana, porque a medida que o homem transforma a natureza, faz surgir novas situações, novos fenômenos, transformando a ele mesmo.

Diante do exposto, sistematizo no quadro 4, as principais informações sobre ácido e base diferenciadas por períodos históricos e que pode servir como guia para os professores que decidirem acolher essa proposta e aplicá-la em sala de aula. Esse quadro também pode contribuir para professores em sua prática pedagógica, mesmo que não seja usado como proposto.

Quadro 4 - Principais fatos sobre ácidos e bases.

Períodos	Principais fatos sobre ácidos e bases
Antiguidade	Ácidos (origem: latim acidus) – são materiais que apresentam sabor azedo ou picante. Álcali (origem: árabe al qaliy) – significa “cinzas de vegetais”, devido à origem da primeira base que estava relacionada com a cinza de vegetais usados durante a reação de formação do sabão.
Século XVI	Uso de alguns ácidos na metalurgia; separação de metais da natureza para obter os mais valiosos (água régia = 3 de HCl para 1 de HNO ₃).
Século XVII	O alemão Franciscus Sylvius (1614-72) introduziu a noção de neutralização entre os ácidos e álcales nos processos do organismo humano. Ele propôs que os distúrbios no corpo humano eram causados por desequilíbrios entre ácidos e álcalis. Mas foi Nicolas Lémery (1645-1715) que propôs uma interpretação microscópica do processo de neutralização considerando que as partículas ácidas eram pontiagudas e que as partículas básicas eram porosas, sendo neutralizadas por meio do acoplamento dos dois tipos de partículas para produzir substâncias que apresentavam características neutras (LEICESTER, 1956). Em 1664, Robert Boyle, físico-químico, trabalhou com substâncias coloridas, cujas cores se alteravam em presença de ácido ou álcali. Extratos da violeta, “tournesol” : Ácido – vermelho Alcali (base) – azul Indicadores visuais de acidez –basicidade (ex.: fenolftaleína)
Século XVIII	Em 1737 o termo Álcali foi substituído por BASE. Este termo foi introduzido pelo francês Duhamel du Monceau, mas foi logo em 1754 adotado por G. F. Rouelle que o tornou popular.
Século XIX	As principais Teorias ácido-base: Svante Arrhenius (1859 – 1927) definiu: Ácido: substância que em água produz íon H ⁺ . Base: substância que em água produz íon OH ⁻ .

Fonte: Elaboração própria.

Nesta proposta didática, incluo dois experimentos. O primeiro, o teste de acidez por indicadores visuais, muito comum, e que deve ser realizado demonstrativamente aos alunos; sugiro o uso de indicadores naturais, como o extrato de repolho roxo na abordagem das contribuições de Boyle. Porém, o professor, deve ter cuidado para não deixar o experimento ficar puramente na ludicidade conforme destacou Messeder (2015). O segundo experimento, é o de condutividade elétrica de soluções eletrolíticas, realizado na abordagem dos conceitos ácido-base de Arrhenius, visto que esta teoria foi desenvolvida em meio da teoria de dissociação eletrolítica.

Assim, considero, assim como Gasparin (2015, p.118) que “os conhecimentos científicos não são apreendidos de uma só vez. Envolvem, frequentemente, várias

apresentações, sob perspectivas diversas por parte do professor”, até que o aluno chegue ao momento da catarse.

6.1.4 Catarse

“A catarse é a síntese do cotidiano e do científico, do teórico e do prático a que o educando chegou, marcando sua nova posição em relação ao conteúdo e à forma de sua construção social e sua reconstrução na escola” (GASPARIN, 2015, p.124). Ela é a primeira síntese de como os conhecimentos científicos podem ser usados para transformar a sociedade, rica de incorporações dos conceitos científicos.

Nesta proposta didática, programou-se a realização de um seminário, em que os alunos tivessem a oportunidade de demonstrar esse momento catártico. Nesse seminário, os alunos poderão apresentar o tema da notícia, bem como o problema envolvido na mesma e uma solução para o mesmo.

No quadro 5 contém as instruções do que se planejou no seminário.

Quadro 5 - Proposta de seminário avaliativo para a verificação da catarse.

<p>Instruções para o seminário: Realize em equipes uma exposição na forma de seminários sobre a notícia discutida pelo seu grupo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Qual é o contexto da notícia? - Qual a substância envolvida na notícia? E a representação molecular dela? - O que é um ácido? O que é uma base? - O que um ácido tem que o torna ácido? E o que uma Base tem a torna base? - Dê outro exemplo de substância do contexto que compreende como ácido e base. Expresse por equações. <p>OBS - As apresentações dos seminários devem ter entre 10 a 15 minutos por equipe.</p>
--

Fonte: Elaboração própria.

Esta pesquisa é voltada para o ensino. Entretanto, este possui uma íntima relação com a aprendizagem. Assim, entendo que o objetivo do ensino é levar à aprendizagem, e nesse sentido, dentre os momentos da PHC, a catarse é o momento a partir do qual se pode iniciar a verificação da aprendizagem. Então, a partir desse momento, o aluno poderá demonstrar as relações do conteúdo com a prática social; sua visão com a prática social agora não é mais a mesma, é por essa razão que prefiro denominar o último momento da PHC da forma que segue.

6.1.5 Prática social modificada

Neste momento, alunos e professores percebem a prática social de forma modificada, uma vez que ambos puderam aprender nesse processo de ensino-aprendizagem. Ambos devem saber identificar qual teoria ácido-base é capaz de explicar o problema identificado na prática social, discutido no segundo momento da PHC. Por exemplo, é coerente propor a teoria ácido-base de Arrhenius na resolução do problema do contexto da saúde, pois no corpo humano o meio é aquoso, já que esta limita-se a este meio. Nesta proposta, foi planejado como forma de avaliar esse momento através da elaboração de vídeos, cujas instruções seguem no quadro 6.

Quadro 6 - Atividade proposta para avaliar a prática social modificada.

Avaliação da prática social modificada: propomos a realização de um vídeo (em torno de 5 minutos) por equipe, de forma a buscar a relevância e conscientização do tema abordado na notícia, além de propor uma solução para o referido problema.
--

Fonte: Elaboração própria.

6.2 Construindo inferências

As inferências aqui realizadas, buscam seguir a linearidade dos momentos da PHC, sabendo que os mesmos não são estáticos e rígidos. Ou seja, que um pode acontecer antecipadamente ou posteriormente ao imaginado dentro da proposta didática.

A prática social e a problematização ocorreram em aulas geminadas. Observou-se que este fato facilitou a aplicação dessa proposta e permitiu o envolvimento dos alunos com as notícias de suas equipes. Constatou-se indícios do momento catártico durante a instrumentalização. Um exemplo ocorreu após a exposição de um vídeo que abordava o fenômeno de condução de eletricidade por íons. Em seguida, a professora relacionou o fato da corrente elétrica ter esse nome, devido a condução de elétrons que foi ilustrado em vídeo na aula. Enquanto isso, uma das estudantes do grupo 1A (Liz) expressou por meio de uma interjeição a possível compreensão desse fenômeno, completando com a seguinte fala: “Ah!”, é o nome faz sentido que conduz corrente elétrica”. Posteriormente observou-se, por meio de uma entrevista realizada na aula seguinte, que este momento, ajudou na compreensão das

definições de ácido e base segundo Arrhenius. Esse fato, demonstra que esses momentos da PHC não são estáticos, que a catarse, a expressão de entendimento não ocorre apenas ao final da instrumentalização.

A prática social modificada foi observada a partir da análise da transcrição de parte dos vídeos produzidos pelos alunos. No entanto, por conta desta proposta ter sido aplicada na quarta unidade, três equipes das quatro com o tema saúde não apresentaram vídeos, então as avaliamos a partir das entrevistas que foram realizadas após o seminário.

A seguir, destaca-se trechos importantes dessas entrevistas:

Quadro 7 - Entrevista com os estudantes do grupo 1A que evidenciam resultados do quinto momento da PHC.

Grupo 1 A
Professora: com relação ao conteúdo da notícia de ácidos e bases vocês conseguem relacionar com outros tipos de ácidos, além do ácido úrico?
Liz: Não, foi isso que faltou a gente procurar. (...)
Professora: Toda substância pode ser um ácido? Ou para ser um ácido ela tem que ter o nome Ácido úrico, iniciar com a palavra ácido?
Liz: Pra ser ácido tem que liberar íons em solução aquosa.
Ava: Então não é só essa né?
Liz: Não. Tem outros, mas eu não lembro outros.
Professora: mas para ser ácido precisa de que?
Liz: liberar íons em água.
Professora: Isso de acordo com o conceito de quem?
Liz: De Arrhenius.
Professora: O conceito de Arrhenius é para uso em água. Mas e se não for em água que o ácido estiver, ainda assim tem como identifica-lo como ácido, com algum teste?
Liz: Eu acho que sim. Com o teste da cor né, o tornassol.

Fonte: Elaboração própria.

No trecho acima, observa-se que as estudantes só compreendiam como ácido o exemplo da notícia (o ácido úrico), não pensando outros ácidos. Porém, quando a professora perguntou o que precisava para que uma substância fosse considerada ácida, imediatamente a estudante Liz se remeteu à definição de ácido de Arrhenius. Em seguida, a estudante Ava concluiu que não somente existia o ácido abordado na notícia, mas que existiam outros. Observou-se mais uma vez, a importância da mediação professor-aluno trazida também por Antunes (2013):

Quando um professor ajuda um aluno a atribuir significados, desenvolve um processo que mobiliza em nível cognitivo um contraste entre o que se sabe e o que é novo, e esse processo é animado por um interesse e uma motivação, em que se quebra um equilíbrio inicial, provocando nessa estrutura um desequilíbrio que leva a cabo

determinadas ações para conseguir um novo estado de equilíbrio. Conseguindo provocar esse processo, terá efetivamente ajudado o aluno a construir significados (ANTUNES, 2013, p.24-25).

Nesse grupo, a mediação da professora com as estudantes Liz e Ava, foi fundamental para que as mesmas pudessem refletir sobre a existência de outros ácidos além do ácido úrico, o qual foi abordado na notícia de estudo do grupo. Com relação aos demais conceitos ácido e base de Bronsted-Lowry e Lewis abordados nas aulas, observou-se que a estudante Lis apesar de ter demonstrado que não os apropriou, ela evidenciou saber da existência deles. Porém, isso nem era possível, uma vez que como explicitado na metodologia não foi possível o aprofundamento das demais teorias ácido-base, elas apenas foram citadas por meio das respectivas definições.

A equipe 1B demonstrou ser ácido e base apenas por meio dos conceitos de Arrhenius. Quando a professora perguntou o que um ácido tem que o diferencia de uma base, a resposta de uma das alunas da equipe foi: “Eu acho que essa coisa de que quando está na água o ácido libera H^+ e a base libera OH^- ” (Alice). Esta resposta, demonstrou a incorporação dos conceitos ácido e base apenas de Arrhenius. Pela mesma razão, a equipe anterior não pôde incorporar mais teorias ácido-base por falta de tempo na aplicação da proposta.

De forma geral, sistematizo no quadro 8, os resultados das quatro equipes, sendo duas de cada escola que trataram do tema saúde.

Quadro 8 - Resultados obtidos através dos vídeos propostos na prática social modificada.

	Equipes	Notícia	Tipo de vídeo	Relacionou a notícia os conceitos ácido-base?	Quais conhecimentos científicos usou?
Colégio A	1ª	Excesso de ácido úrico pode causar gota, pedra no rim e hipertensão.	Não apresentou vídeo. Foram entrevistados pela professora no final do seminário.	Sim	Predominância da teoria ácido-base de Arrhenius.
	2ª	Excesso de acidez no estômago causa úlceras e gastrite	Não apresentou vídeo. Foram entrevistados pela professora no final do seminário.	Pouco utilizaram teorias ácido-base, ficaram restritas à notícia.	pH
Colégio B	1B	Excesso de acidez no estômago causa úlceras e gastrite.	- Vídeo como seminário Simularam o suco gástrico com suco e	Pouco	pH

			as enzimas por meio de docinhos. - Fizeram uma enquete em frente a escola sobre as pessoas que tinham gastrite, das 20 entrevistadas, 7 possuem, o que eles concluíram ser um número elevado.		
	2B	Excesso de ácido úrico pode causar gota, pedra no rim e hipertensão.	Não apresentou vídeo. Foram entrevistados pela professora no final do seminário.	Pouco	-

Fonte: Elaboração própria.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse trabalho, abordo o problema acerca do ensino de ácido-base que, em geral, tem trazido como consequência a permanência de concepções distorcidas, e ideias do senso comum. Observou-se, muitas vezes, que os estudantes se apropriam das definições de ácido-base, desconexos das teorias que lhes originaram, assim como destacou Figueira (2010). Por meio das características desse tipo de ensino, podemos identificar as pedagogias às quais eles se embasam e atribuímos a causa desse problema a estas: Tradicional e Nova. Ou seja, enquanto a primeira prioriza o ensino desses conceitos de forma memorística, a segunda se excede nas várias relações com o cotidiano, deixando em segundo plano a aplicação do conteúdo.

Refletindo sobre a importância desse conteúdo escolar, sobretudo, no que tange o ensino dos conceitos ácidos e bases, é que elaborei a questão central dessa pesquisa: É possível o Ensino de Ácido e Base por uma pedagogia que supere o caráter excessivamente memorístico e cotidiano evidenciados como característicos das respectivas Pedagogias Tradicional e Nova?

Para responder esta pergunta, recorri brevemente as principais teorias pedagógicas com o intuito de verificar como elas incorporam os conteúdos escolares. Visei, nesse sentido, uma pedagogia que não somente possibilitasse a apropriação desses conteúdos por meio da repetição e memorização das definições, mas que trouxesse significado a partir do momento em que o aluno pudesse ir além de simplesmente relacionar essas definições com diferentes fenômenos. Entendo, que isso é possível pelas pedagogias críticas não-reprodutivistas da educação, uma vez que nelas, a educação tem a função de contribuir para o desenvolvimento da sociedade, não sendo a única responsável pela resolução dos problemas sociais.

Diante do exposto, defendo a Pedagogia Histórico-Crítica como uma teoria pedagógica, a qual pode permitir o ensino de ácido e base de modo a superar o caráter excessivamente memorístico e cotidiano característicos das respectivas Pedagogias Tradicional e Nova.

Sobre a importância de se ensinar os conceitos científicos ácido e base pela Pedagogia Histórico-Crítica e seu diferencial frente às demais teorias educacionais e a forma como ensinar esses conceitos, minha preocupação está na relevância deles

para transformar a prática social, uma vez que são conceitos que explicam vários fenômenos desta, apesar de muitas vezes serem entendidos de maneira superficial.

Os conhecimentos de ácido e base permitem o entendimento de vários processos dentro da química. No entanto, observei que as atuais práticas de ensino desses conceitos, com o auxílio de recursos lúdicos como experimentos ou tecnológicos, apesar de agradarem os alunos em sua ludicidade, não são suficientes para modificar as concepções simplistas oriundas do senso comum da maioria dos estudantes. Isso não é por conta desses instrumentos, mas como eles podem ser aplicados sob qual teoria pedagógica são guiados. Por isso, propomos o ensino desses conceitos pela PHC, uma teoria de ensino materialista, crítica, porém não-reprodutivista no que tange os problemas de exploração das classes sociais.

A PHC tem por diferencial em relação às demais pedagogias, a preocupação com o conteúdo para a transformação da prática social, de maneira que pode ocorrer desde a prevenção de doenças que envolvam excesso de ácidos em nosso corpo (por exemplo: ácido úrico, gástrico) às discussões mais amplas de ordem social.

Mas, como ensinar esses conceitos pela PHC? A resposta desta questão é a proposição didática desses conceitos. Entendo, que tal pedagogia, leva em consideração a historicidade desses conteúdos, e valoriza a apropriação do conteúdo escolar como forma de obter ascensão social pela igualdade de classes.

Portanto, o foco desse trabalho, foi investigar o ensino dos conceitos ácido e base, que remetem à aprendizagem. Por isso, proponho em futuros trabalhos, a reaplicação dessa proposta didática com o intuito de verificar a aprendizagem da mesma, à luz de uma teoria de aprendizagem da psicologia Histórico-Cultural, que tem fundamentos que dialogam com a PHC.

Espero ter contribuído, não somente com o ensino de conceitos ácido base, mas também para formação de professores. O professor, nesse sentido, pode optar por trabalhar apenas com um dos temas sugeridos inicialmente pelas diferentes notícias. Acredito que a escolha do tema, vai depender daquela que mais se aproxime da realidade escolar (por exemplo, em escolas agropecuárias é mais evidente se trabalhar a notícia referente ao tema agricultura).

REFERÊNCIAS

ANTUNES, M. et al. pH do Solo: Determinação com Indicadores Ácido-Base no Ensino Médio. **Química Nova na Escola**. Vol. 31, nº 4, p. 283 - 287, 2009.

BELLETTATO, R. D. Utilização de indicadores orgânicos de pH no ensino de ácidos e bases: considerando alguns aspectos históricos. In: **XVI Encontro Nacional de a Ensino de Química**. Vol 6. Salvador/BA, 2012. Disponível em: <<http://www.portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/view/7709/0>>. Acesso em: 01 de Setembro de 2015.

_____. Utilização de indicadores orgânicos de pH no ensino de ácidos e bases: considerando alguns aspectos históricos, **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**. Volume 6, 2012 – pp. 71-77. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/12952>> Acesso em: 01 de setembro de 2015.

CAMPOS, R. C.; SILVA, R. C. Funções da química Inorgânica...funcionam? **Química Nova na Escola**. n.9 maio de 1999.

CARDOSO, M. M. R.; MARTINS, M. F. A catarse na pedagogia histórico-crítica. **Histedbr**, Campinas, n. 57, p.146-164, jun. 2014. Disponível em: <ojs.fe.unicamp.br/ged/histedbr/article/download/6110/5758>. Acesso em: 23 maio 2016.

CARDOSO, M.M. R.; MARTINS, M. F. a catarse na pedagogia histórico-crítica. **HISTEDBR On-line**, Campinas, n. 57, p. 146-164, jun 2014. Acesso in: <www.repositorio.unesp.br> acesso in 23 de maio de 2016.

CHAGAS, A. P. O ensino de aspectos históricos e filosóficos da química e as teorias ácido-base do século XX. **Química Nova**. v.23, n.1, p.126 - 133, 2000.

_____. Teorias ácido-base do século XX. **Química Nova na Escola**. n.9, 28-30, maio de 1999.

DEMO, P. **Introdução à metodologia da ciência**. 2º ed. São Paulo: atlas, 1991, p. 118.

DUARTE, N. O significado e o sentido. Revista viver: mente e cérebro. Lev Semenovich Vygotsky: uma educação dialética. Coleção Memória da Pedagogia. São Paulo, n. 2, p. 30-37, 2005.

_____. Fundamentos da pedagogia histórico-crítica: a formação do ser humano na sociedade comunista como referência para a educação contemporânea.

FIGUEIRA, A. C. M. **Investigando as concepções dos estudantes do ensino fundamental ao superior sobre ácidos e bases**. Santa Maria: 2010. Disponível em:<http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=3235> Acesso em 10/12/13.

FIORUCCI, A. R.; SOARES, M. H. F. B.; CAVALHEIRO, E. T. G. Ácidos Orgânicos: dos primórdios da química Experimental à sua presença em nosso cotidiano. **Química Nova na Escola**, n. 15, p. 6-10, maio de 2002. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc15/v15a02.pdf>>. Acesso em 03 mar. 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 11. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GASPARIN, J. L. **Uma didática para a pedagogia Histórico-Crítica**. 5^o ed. Campinas: autores associados, 2015.

GOUVÊA, L. G. et al. Investigando a contribuição de experimentos demonstrativos investigativos para o desenvolvimento de conceitos relacionados à temática ácidos e bases no ensino médio. In: **XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI)**. 2012, Salvador. Anais eneq2012: UFBA, 2012. Disponível em: <<http://www.portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/view/7315>> acesso em: 28 jan. 2016.

GREENBERG, A. **Uma breve história da química: da alquimia às ciências moleculares modernas**. Tradução Henrique Eisi Toma; Paola Corio; Viktoria Klara Lakatos Osorio. São Paulo: Blucher, 2009. 377p.

LIMA, C.; CUNHA, M. B. M.; SILVA, J. L. P. B. Ácidos e Bases: uma perspectiva Histórica. **XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X Eduqui)**. Salvador, BA, Brasil jul. de 2012.

LIMA, J. P. S.; FRENEDOZO, R. de C. **Ensino de Ciências sobre os ácidos em aulas de Química: contextualizando o ácido salicílico**. São Paulo: Revista de Produção Discente em Educação Matemática, 2014. 8 p. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/pdemat/article/view/21268/15548>>. Acesso em: 22 maio 2016.

LUCKESI, C. C. **Filosofia da Educação**. São Paulo: Cortez, 2003.

LUDKE, M.; ANDRE, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 10^oed. São Paulo: editorada pedagógica e universitária, 2007. p. 99.

LUKÁCS, G. **As bases ontológicas do pensamento e da atividade do homem**. Disponível: <http://www.moviments.net/espaimarx/docs/818f4654ed39a1c147d1e51a00ffb4cb>. Acesso em: 16 jan.2007.

MAAR, J. H. A. Século XVIII: a química como ciência racional. As teorias. In: **História da Química: dos primórdios a Lavoisier**. 2 ed. Florianópolis: Conceito editorial, 2008. cap.8, p. 411-468.

MARSÍGLIA, A. C. G. A prática pedagógica na perspectiva da pedagogia histórico-crítica. In: **Pedagogia Histórico-crítica: 30 anos**. Autores associados, 2011.

MARTINS, L. M. O desenvolvimento do Psiquismo e a Educação Escolar: contribuições à luz da psicologia histórico-cultural e da pedagogia histórico-crítica. 1 ed. Campinas: autores associados, 2013. 315 p.

MARTÍNEZ, A. G. et al. Representaciones epistemico cognitivas del concepto ácido-base. Bogotá – Colombia, Memórias CIIEC, v. 1, n. 1, p. 60-68, 2006. Disponível In: <https://www.researchgate.net/profile/Alvaro_Martinez27/publication/237677388_REPRESETACIOES_EPISTEMICO_COGITIVAS_DEL_COCEPTO_CIDO-BASE/links/55b805c908ae9289a08d44fb.pdf> Acesso em 17 fev. 2016.

MESSEDER NETO, H. S. **Contribuições da Psicologia Histórico-Cultural para a Ludicidade e a Experimentação no Ensino de Química**: Além do Espetáculo, Além da Aparência. 2015. 248f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador: 2015.

MILAGRE, A. S. K. A produção do conhecimento em química e suas relações com aspectos sociais, políticos e econômicos: considerações históricas. *Epistême*, 1 (2), p. 119 -128, 1996.

MORADILLO, E. F. **A Dimensão Prática na Licenciatura em Química da UFBA**: possibilidades para além da formação empírico-analítica. 2010. 264 f. Tese (Doutorado) - Curso de Química, Química Geral e Inorgânica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.

NETTO, J. P. et al (Org.). *O leitor de Marx*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2012. 503 p.

NETTO, J. P. **Entrevista**. Brasil de Fato, Veranópolis, RS: 2015. Disponível In: <<http://www.brasildefato.com.br/node/33400>> Acesso em 05 de mar. 2016.

OVERSBY, J. Uma análise dos livros didáticos no ensino de conceitos de acidez para estudantes de 16 a 18 anos de idade. **Educar em Revista**, n.14, p.7-25, 1998. Tradução Dra. Adélia Sílvia Angeli Teixeira de Paula, Paraná, Curitiba, Brasil. Tradução de: Escola de Educação Reading University, Reino Unido.

PEREIRA, M. de F. R.; SAVIANI, D.; ROSAR, M. de F.F.; PEIXOTO, E. M. de M. História da Educação: instituições, autores e teses em tensão histórica. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 7, n. 2, p. 1-6, dez. 2015.

PINHEIRO, B. C. S. **Pedagogia Histórico-Crítica**: na formação de professores de ciências. 1 ed. Curitiba: Appris, 2016. 208 p.

SANTOS, C. E. F. **Relativismo e escolanovismo na formação do educador**: uma análise histórico-crítica da licenciatura em educação do campo. Salvador: 2011. Disponível em: <http://www.gepec.ufscar.br/publicacoes/tccs-dissertacoes-e-teses/tese/relativismo-e-escolanovismo-na-formacao-do.pdf/at_download/file> Acesso em 10/12/13.

SANTOS, C. S. **Ensino de ciências**: abordagem histórico-crítica. 2 ed. Campinas: Armazém Ipê (Autores associados), 2012.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. Campinas: Autores Associados, 2012a.

_____. **Pedagogia Histórico-Crítica**: primeiras aproximações. 11. ed. Campinas: Autores Associados, 2013b.

_____. Antecedentes, origem e desenvolvimento da pedagogia histórico-crítica. In: **Pedagogia Histórico-Crítica**: 30 anos. Autores Associados, 2011c.

_____.; DUARTE, N. **Pedagogia Histórico-Crítica e luta de classes na educação escolar**. Campinas. Autores Associados, 2012, 184p.

SCALCON, S. **À procura da unidade psicopedagógica**: articulando a psicologia histórico-cultural com a pedagogia histórico-crítica. Campinas: Autores Associados, 2002

SILVA, A. P. O embate entre a pedagogia tradicional e a educação nova: políticas e práticas educacionais na escola primária catarinense (1911-1945). In: IX ANPED SUL Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2012, Caxias do Sul. Anais eletrônicos história da Educação. Caxias do Sul: 2012. Disponível em: <http://www.portalanpedsul.com.br/admin/uploads/2012/Historia_da_Educacao/Trabalho/04_33_43_1259-6385-1-PB.pdf>. Acesso em 22 mar. 2016.

SOUZA, M. P. et al. Desenvolvimento e Aplicação de um Software como Ferramenta Motivadora no Processo Ensino-Aprendizagem de Química. In: XV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 2004, Amazonas. **Anais eletrônicos**: UFAM, 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/237120918_Desenvolvimento_e_Aplicacao_de_um_Software_como_Ferramenta_Motivadora_no_Processo_Ensino-Aprendizagem_de_Quimica. Acesso em 09 mar. 2016.

VIGOTSKI, L. S. (1997). Obras escogidas. Tomo II. Madrid, Visor.

ZAPP, E. et al. Estudo de Ácidos e Bases e o Desenvolvimento de um Experimento sobre a “Força” dos Ácidos. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 37, n. 4, p.278-284, nov. 2015. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_4/07-RSA-181-12.pdf>. Acesso em: 12 maio 2016.

ANEXO I

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

Eu, _____ (nome),
 _____ (nacionalidade),
 _____ (profissão), portador da Cédula de Identidade RG nº _____, residente na Rua _____, nº _____, na cidade de _____, AUTORIZO o uso da imagem do (a) menor _____, para ser utilizada

pela Escola de Ensino Médio Manoel Novais, com sede Av. Araújo Pinho – Canela inscrito sob CNPJ nº 13937065000100.

As imagens serão registradas durante seis aulas da disciplina de química, para que sejam destinadas exclusivamente de caráter de pesquisa em ensino de ciências por uma mestranda da UFBA, não sendo divulgação ao público, apenas para uso interno desta instituição em parceria com a Universidade Federal da Bahia através do projeto Práticas Inovadoras, desde que não haja desvirtuamento da sua finalidade.

Por esta ser a expressão da minha vontade, declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à imagem.

Salvador, _____ de _____, de 20____.

 Assinatura do responsável.

ANEXO II

Notícias (contextos)

Saúde

EXCESSO DE ACIDEZ NO ESTÔMAGO CAUSA ÚLCERAS E GASTRITE

Alimentos ácidos, condimentados e gordurosos costumam cair como uma bomba em estômagos mais sensíveis. É comer para logo sentir aquela azia ou queimação.

Cafeína, bebidas alcoólicas, cigarro e até o nervosismo também podem piorar problemas como gastrite e úlcera. Segundo uma enquete feita aqui no site, 34% das pessoas disseram que o estresse é o fator que mais desencadeia crises estomacais.

Isso ocorre porque, em situações de tensão, o sistema nervoso é acionado e estimula a produção de ácido clorídrico no estômago. Assim, o suco gástrico fica mais ácido e a agressão é maior.

O suco gástrico é formado basicamente por água, ácido clorídrico e enzimas digestivas. Seu pH varia entre 1,5 e 2, mas em indivíduos com gastrite ele fica ainda mais ácido. O pH é a escala que determina a acidez e vai de 0 a 14, em que 0 é o mais ácido e 14 o mais alcalino. O pH da água, que é neutra, é 7.

Segundo os cirurgiões do aparelho digestivo Fábio Atui e Marcelo Averbach, a gastrite é uma inflamação da parede do estômago e acontece quando a acidez aumenta tanto que começa a agredir o órgão.

Quando essa inflamação evolui, pode causar uma ferida mais grave, a úlcera. Mas é possível ter úlcera sem ter apresentado gastrite. E o problema pode atingir o duodeno, primeira parte do intestino delgado.

A gastrite está relacionada, ainda, à bactéria *Helicobacter pylori*, presente na água e nos alimentos. Quando ingerido, esse micro-organismo passa a morar no estômago e estimula a produção de ácido.

10/04/2012 10h36 - Atualizado em 10/04/2012 14h51 acesso em 03/11/14

<<http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2012/04/excesso-de-acidez-no-estomago-causa-ulceras-e-gastrite.html>>

Excesso de ácido úrico pode causar gota, pedra no rim e hipertensão

O ácido úrico é um composto produzido normalmente pelo corpo, resultante do metabolismo de uma proteína chamada purina, presente em muitos alimentos.

Essa substância é excretada pelos rins, pela bile e pelo intestino, e sua concentração pode ser medida no sangue e na urina.

Segundo a reumatologista Evelin Goldenberg e o nefrologista Emanuel Burdmann, o ácido úrico em excesso pode se cristalizar no organismo e causar gota, pedra no rim, doenças renais, hipertensão, artrite e problemas cardiovasculares.

Gota

A gota ocorre quando o corpo não consegue eliminar o ácido úrico produzido em excesso, ou quando fabrica muito mais do que deveria. Esse ácido, então, acumula-se nas articulações (punhos, cotovelos, tornozelos, joelhos e pés), cristaliza-se e causa uma inflamação. O cristal mais comum é o monourato de sódio. E, juntos, eles têm o formato de pequenas agulhas,

que provocam forte dor. O organismo tenta se defender e manda uma resposta imunológica. Como resultado, as juntas incham – geralmente, de um lado só.

Pedra no rim

Em uma situação normal, o rim deve filtrar o ácido úrico, para mantê-lo equilibrado no sangue. Em seguida, esse composto sai pelo xixi.

Quando há muito ácido úrico no sangue, ele se cristaliza e forma pedras que podem sair pela uretra, causando dor. O cálculo de ácido úrico é o segundo mais frequente entre os que ocorrem no rim, precedido apenas pelo de cálcio.

Exame

Existe um teste bastante importante pra identificar os cristais que se acumulam nas articulações. É o exame do líquido sinovial – retirado de articulações grandes, como o joelho –, que deve ser pedido por um médico e feito em um laboratório.

O líquido sinovial normal é incolor. Já em um processo inflamatório, ele varia do amarelo palha ao amarelo ouro.

Disponível in: <<http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2012/02/excesso-de-acido-urico-pode-causar-gota-pedra-no-rim-e-hipertensao.html>> Acesso em: 24/02/2012.

BELEZA

ENTENDA A IMPORTÂNCIA DO pH NOS PRODUTOS DE CABELO

Aquelas aulas de química na escola podem ter ficado para trás, mas você saiba que alguns elementos estudados naquela época podem ajudar a cuidar do seu cabelo? O pH é um deles. "pH é uma faixa de potencial eletrônico que usamos pra determinar se o meio está ácido, básico ou neutro a partir de uma análise", explicou a farmacêutica Fernanda Vieira. Dependendo do resultado dessa escala o pH pode interferir na estrutura, brilho, maciez e saúde dos cabelos.

PH EQUILIBRADO, FIOS SAUDÁVEIS

Para entender a relação dessa escala com os fios, é preciso entender como ela funciona e qual a classificação de cada substância. Produtos que precisam abrir a cutícula do fio para mudar a estrutura da fibra capilar tem pH alcalino, como colorações, alisamentos, relaxamentos e descolorações. O mestre em fármaco e cosmetologia Rogerio Kreidel explica que essa abertura de cutículas deixa o cabelo sem vida: "O pH mais alcalino, de 8 para cima, pode causar a divisão dos fios, a famosa ponta dupla", explicou.

O pH ácido fecha a cutícula capilar, e ajuda a preservar a cor depositada nos cabelos assim como outros tratamentos hidratantes. Rogério explica que o pH dos fios de cabelo variam de 4,2 a 5,8 e do couro cabeludo vai de 3,8 a 5,6 e que por isso é importante usar shampoos levemente ácidos para manter o equilíbrio dos fios: "O pH causa variação nas ligações intermoleculares dos fios. O ideal é usar shampoos com pH de 4 a 5, os levemente ácidos. Nessa faixa conseguimos fechar as cutícula sem alterar os fios. Shampoos muito ácidos deixam os cabelo rebelde", explicou. Em cremes de tratamento e condicionadores, o cosmetologista explica que o pH ajuda a potencializar o tratamento, por que funcionam melhor com o ambiente ácido.

SHAMPOOS ANTIRRESIDUOS TEM PH NEUTRO

O balanceamento entre os dois níveis da escala é importante pois o excesso de produtos alcalinos deixa os fios porosos e os de ácido, os fios mais oleosos. O truque é equilibrar o uso desses tratamentos para evitar que os fios fiquem danificados. Outra dica é investir em produtos de pH neutro, como o do shampoo antirresíduos, que faz uma limpeza profunda nos fios sem interferir nas cutículas do cabelo, deixando-os mais bonitos e saudáveis.

Disponível in: <http://www.belezaextraordinaria.com.br/noticia/entenda-a-importancia-do-ph-nos-produtos-de-cabelo_a561/1> Acesso em 27/10/2014

AGRICULTURA

CORREÇÃO DA ACIDEZ DO SOLO PARA INTRODUÇÃO DE LEGUMINOSAS, por José Acélio Fontoura Júnior

Publicado em 07/03/2014 15:33

Os solos do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina são predominantemente ácidos em seu estado natural, condicionando restrições ao desenvolvimento da maioria das plantas cultivadas, devido à presença de alumínio e de manganês disponíveis na solução do solo.

O processo de acidificação do solo ocorre naturalmente de forma lenta e constante. Ignorar o excesso de acidez do solo pode induzir perdas de produtividade ou à ineficiência no uso de fertilizantes. Portanto, é necessária a correção da acidez do solo, o produto mais utilizado é o calcário agrícola.

O índice mais comum utilizado para medir a acidez do solo é o pH. Na medida que o valor de pH baixa de 5,5, elevam-se gradativamente os teores de alumínio e de manganês disponíveis para as plantas, que, em níveis acima do tolerável, são tóxicos e afetam negativamente o desenvolvimento das culturas.

O alumínio inibe o crescimento das raízes (chegando, em casos extremos, a causar a morte dos tecidos radiculares), afeta a assimilação e migração de cálcio e fósforo na planta, além de formar reações irreversíveis com o fósforo no solo, reduzindo a eficiência da adubação fosfatada. A tolerância ao alumínio varia de espécie para espécie vegetal, sendo que, em geral para forrageiras, recomenda-se pH acima de 5,5 para gramíneas, de 6,0 para leguminosas e de 6,5 para a alfafa.

A faixa entre 5,5 e 6,0 de pH em H₂O do solo é onde ocorre o maior equilíbrio na disponibilidade dos nutrientes para as plantas. Abaixo desses níveis, reduz-se a disponibilidade principalmente de fósforo, além de enxofre, de molibdênio e de cloro; em níveis de pH muito elevados, entretanto, ocorre a indisponibilização de alguns micronutrientes essenciais como o ferro, o manganês, o cobre, o zinco e o boro.

A reação dos corretivos de acidez no solo eleva o pH, reduzindo as espécies de alumínio e de manganês tóxicas às plantas, e também aumentando a disponibilidade de fósforo, além de adicionar cálcio e magnésio ao solo.

Ademais, outros importantes benefícios da calagem são o aumento da CTC do solo (capacidade de troca de cátions, valor que representa a capacidade do solo em armazenar e disponibilizar para as plantas potássio, cálcio, magnésio e sódio), melhora da eficiência dos fertilizantes, possibilita um ambiente mais adequado ao desenvolvimento do sistema radicular das plantas e da microbiota do solo, principalmente de bactérias como o rizóbio, responsável pela fixação de nitrogênio nas leguminosas.

O calcário é o corretivo de acidez mais utilizado, principalmente pela eficiência e pelo baixo custo. Quando ele for utilizado visando corrigir a acidez do solo para introdução

de leguminosas, é necessário que ele seja aplicado, no mínimo, seis meses antes da semeadura, a fim de que haja tempo para a reação de todo o calcário, obtendo-se uma eficiência satisfatória. Ressalta-se que, para leguminosas, esse período entre a aplicação do corretivo e a semeadura é fundamental para o sucesso da implantação dessas espécies.

Vale ressaltar que a adubação correta por uma análise de solo criteriosa, e continua com a calagem bem feita e aplicação do adubo adequado.

Fonte: Lance Agronegócios

Disponível in: < <http://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/agronegocio/136040-correcao-da-acidez-do-solo-para-introducao-de-leguminosas--por-jose-acelio-fontoura-junior.html#.VuS5ufkrLIU>>

Acesso em 12 de mar 2016

ANEXO III

Quadro 03 - Questões alternativas para o momento metodológico da problematização em três contextos (Saúde, Beleza e Agricultura).

Saúde	Beleza	Agricultura
O que são ácidos e bases?		
O que é saúde?	O que é beleza?	O que é agricultura?
O que é saúde preventiva?	Existe ou não um padrão de beleza divulgado pela mídia?	O que são alimentos orgânicos?
Quais as doenças relacionadas com ácidos e bases?	Qual o padrão de beleza feminina que a mídia normalmente divulga? Você concorda?	O que são alimentos transgênicos? Eles são ácidos? São básicos? Ou não são nem ácidos e nem básicos?
Quais as doenças provocadas pelo acúmulo de ácido úrico no corpo?	O que é o movimento do "empoderamento crespô"?	O que são agrotóxicos? Eles são ácidos? São básicos? Ou não são nem ácidos e nem básicos?
Quais as doenças causadas pelo excesso de acidez estomacal?	Como os ácidos e bases podem interferir na beleza feminina?	Existem ácidos ou bases em alimentos orgânicos? Quais?
Quais os remédios usados no tratamento dessas doenças? Eles também são ácidos ou básicos?	Dê exemplo de ácidos e/ou bases contidos em produtos de beleza.	Quais as fórmulas molecular e estrutural dos ácidos e/ou bases citados na questão anterior?
O que são remédios? O que são remédios homeopáticos? Onde adquiri-los? Por que são pouco recomendados pelos médicos? Será que há algum interesse na indústria farmacêutica?	Quais as fórmulas moleculares e estrutural dos ácidos e bases citados na questão anterior?	O que é solo ácido? E solo alcalino existe?
Existem ácidos e/ou bases presentes nos remédios que você conhece? Quais? Dê exemplos.	O que motiva uma pessoa a jogar produtos corrosivos em outras?	É possível corrigir a acidez do solo? Como? Se sim, quais os produtos usados para esse fim?
É verdade que para doenças causadas por ácidos o remédio pode ser o uso de remédios básicos? E se usasse um ácido, o que aconteceria?	Quais as medidas que os órgãos responsáveis pela venda de produtos químicos devem tomar para evitar que as pessoas joguem produtos corrosivos em outras?	O que são adubos? Eles podem ser orgânicos e/ou inorgânicos? Dê exemplos?
Existem ácidos e bases naturais, ou todos são artificiais?	Quais os possíveis órgão responsáveis pela venda de produtos químicos?	Os alimentos cítricos, normalmente, são considerados ácidos ou básicos?
A humanidade necessita de ácidos e bases para sobreviver?	Tudo o que é corrosivo é ácido, básico, ou nenhum deles?	O que caracteriza um alimento ácido? E um alimento básico?
O que são ácidos e bases?		